ENCYCLOPÉDIE DE L'AMATEUR PHOTOGRAPHE



Georges BRUNEL

LES AGRANDISSEMENTS ET LES PROJECTIONS

Librairie Charles MENDEL

LES AGRANDISSEMENTS

ET

LES PROJECTIONS

ENCYCLOPÉDIE DE L'AMATEUR PHOTOGRAPHE N° 8.

LES AGRANDISSEMENTS ET LES PROJECTIONS

PAR

GEORGES BRUNEL

*Ancien professeur à l'*Institut radiographique de France,
Directeur des Nouvelles scientifiques et photographiques





PARIS
LIBRAIRIE CHARLES MENDEL
118, RUE D'ASSAS, 118

LES AGRANDISSEMENTS

ET

LES PROJECTIONS

PREMIÈRE PARTIE

LES AGRANDISSEMENTS

CHAPITRE PREMIER

Le matériel.

Faire petit pour avoir grand, telle est la devise qu'on croirait adoptée par l'universalité des amateurs. Je dis qu'on croirait, car il reste heureusement un grand nombre de photographes qui préfèrent adopter un certain format d'appareil 9×12 ou 13×18 et ne pas agran-

dir ensuite leurs épreuves. Non pas que les agrandissements, bien exécutés, ne constituassent des tableaux intéressants, mais il n'en reste pas moins acquis qu'un agrandissement n'a jamais la finesse, le relief d'une épreuve obtenue directement d'un négatif par contact.

Cela dit, nous entrons dans notre sujet.

Le matériel pour les agrandissements peut se diviser en deux catégories :

1° La lanterne ;

2° Les appareils dits automatiques ou agrandisseurs, et dont le nombre est aujourd'hui aussi grand que celui des poissons dans l'eau.

Nous allons donc décrire les principaux appareils, en nous guidant sur ce principe : que nous laissons de côté tous les détails oiseux, pour ne citer que la partie véritablement intéressante. Du reste, les appareils sont toujours accompagnés d'une notice détaillée du fabricant, qui donne une idée générale et très suffisante de l'appareil.

Dans la plupart des cas, les lanternes de projection peuvent servir pour les agrandissements; néanmoins, nous décrivons à leur place les modèles qui sont plus spécialement utilisés pour chacun des cas précités.

§ I. — LES LANTERNES.

Pour les amateurs qui ne veulent pas s'encombrer d'appareils, voici le *Centaure*, qui permet à la fois l'agrandissement et la projection ; l'éclairage se fait au pétrole, mais on peut employer la lumière oxhydrique.

L'appareil se compose d'un double corps de lanterne en tôle, avec porte sur le côté et regard en vert coloré; d'un condensateur double, monté avec bague à air, pour éviter l'échauffement, et logé en dehors de l'appareil,

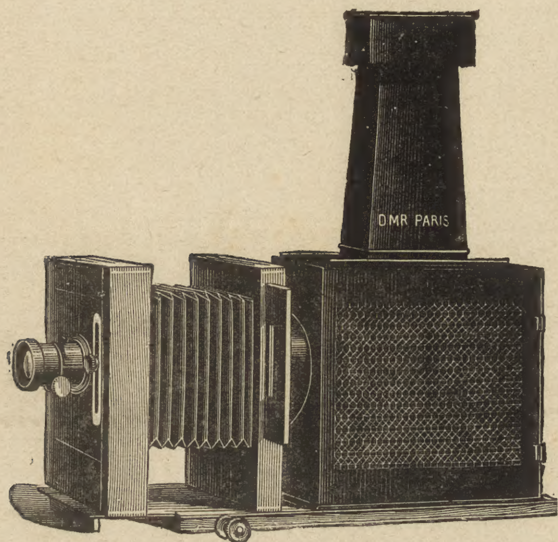


Fig. 1. Lanterne d'agrandissement le *Centaure*.

d'une partie fixe en bois dans laquelle on introduit le porte-cliché ; d'un avant de chambre noire, partie mobile, avec soufflet de peau, monté sur un chariot à crémaillère. Le chariot est de toute la longueur du socle, ce qui permet un grand tirage de chambre.

La circulation d'air pour la lampe est prévue pour

empêcher toute odeur et tout échauffement, même par un grand tirage.

Dans le même genre que l'appareil précédent, mais

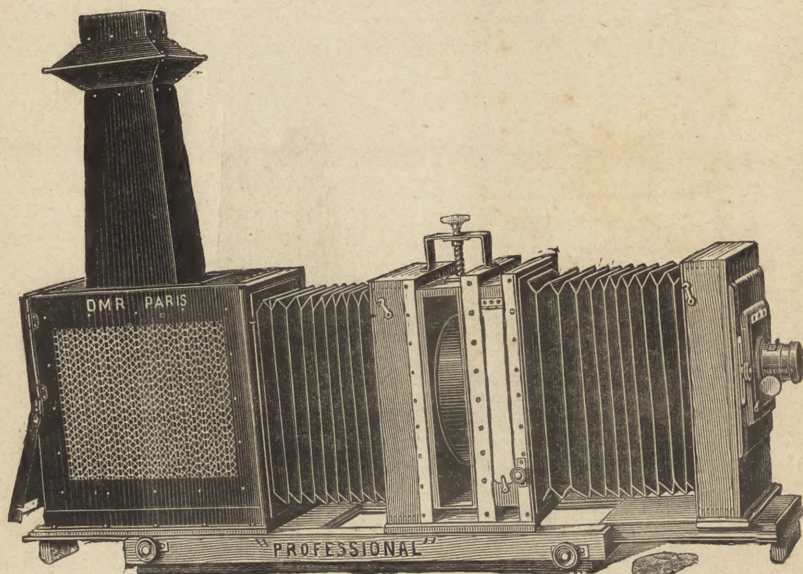


Fig. 2. Lanterne d'agrandissement le *Professional*.

beaucoup plus complet, le *Professional* permet de faire les projections, les agrandissements et les réductions.

Cet appareil se compose d'un corps central A (fig. 3) contenant le condensateur et l'emplacement du porte-cliché (ce corps central est mobile à glissière ou fixe à

volonté); d'un corps d'avant B, portant l'objectif, monté sur chariot à crémaillère, se mouvant vers l'avant au moyen du bouton E; d'un corps d'arrière C, portant la lanterne, le foyer lumineux, monté aussi sur chariot à crémaillère, se mouvant vers l'arrière à l'aide du bouton H.

Les corps A et C peuvent n'en faire qu'un au moyen

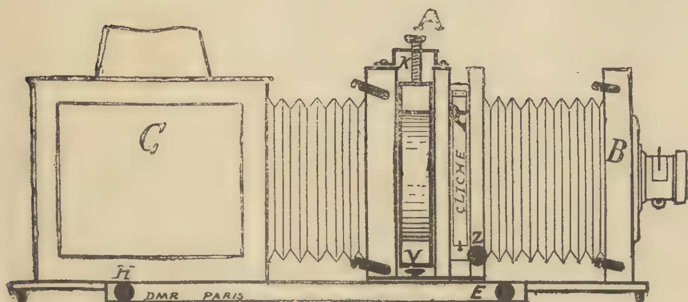


Fig. 3. Détails de la lanterne le *Professional.*

des crochets de jonction I et se mouvoir tous deux vers l'arrière au moyen de la crémaillère H, pour éloigner le condensateur et le cliché de l'objectif du corps B, pour avoir le tirage le plus convenable, le plus grand que l'on puisse avoir pour les agrandissements.

Le corps B étant complètement tiré en avant, les corps C et H réunis entièrement tirés en arrière, on peut, avec un objectif de foyer courant, celui qui a servi à prendre la vue, réduire de trois à quatre fois en diamètre, ce qui est le maximum de ce que l'on peut demander, puisque

déjà cela réduit un 9 × 12 en 3 × 4 et un 13 × 18 en 3 × 4 1/2.

Le corps C est indépendant du corps A, que l'on rend fixe au moyen des vis V V, afin de permettre le réglage facile de la distance du foyer lumineux au condensateur, pour avoir le disque projeté rigoureusement blanc, et ce au moyen de la crémaillère H, quelle que soit la distance que doit avoir ce foyer lumineux, proportionnellement au tirage du corps B et au foyer de l'objectif projecteur.

Le corps A peut être immobilisé à n'importe quelle

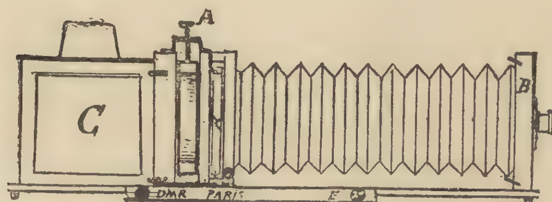


Fig. 4. Détails de la lanterne le *Professional*.

place dans l'appareil selon le tirage dont on a besoin pour le corps d'avant B. (Fig. 4.)

Le condensateur est mobile de haut en bas au moyen de vis à filets carrés K. Le porte-cliché, complètement encastré dans la rainure R, hermétiquement fermée par des lamelles de cuivre, est également mobile de haut en bas par la crémaillère verticale Z. On obtient donc le centrage le plus rigoureux ainsi que l'éclairage uniforme par des moyens simples et précis.

Le *Professional* permet donc :

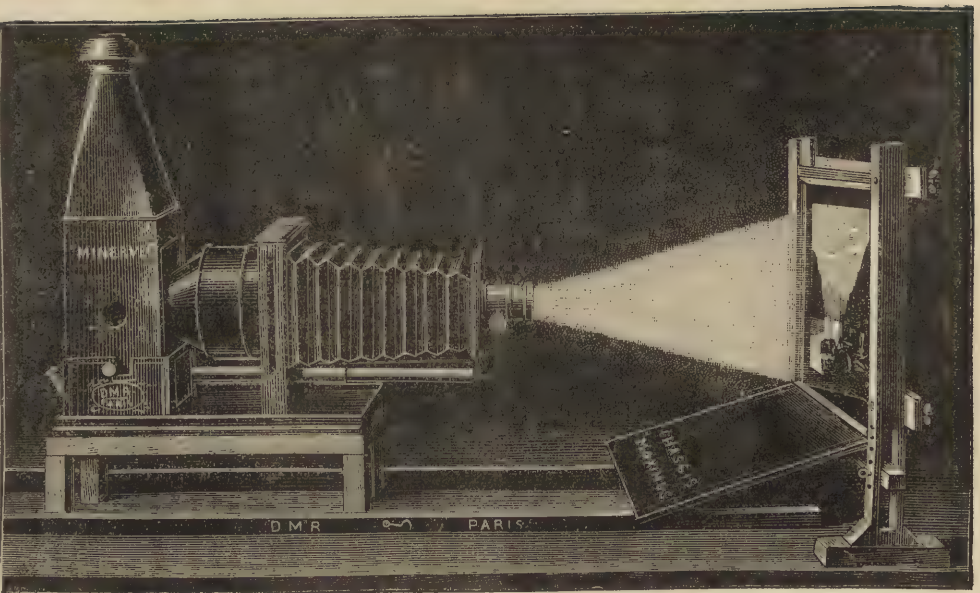


Fig. 5. Lanterne d'agrandissement fonctionnant.

La projection à quelque distance que ce soit et selon le foyer de l'objectif employé ;

L'agrandissement à trois formats, quel que soit le foyer de l'objectif;

La réduction suffisante de négatifs quelconques.

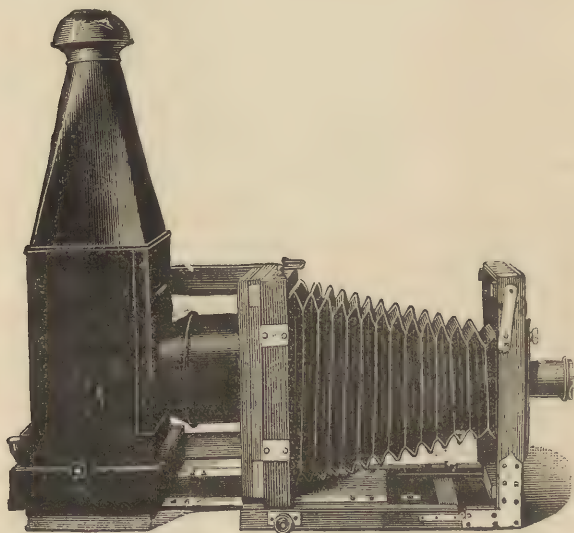


Fig. 6. Lanterne *Additional.*

La *Minerve* est un appareil spécial d'agrandissement, éclairé au pétrole, qui permet, par le tirage de l'avant, de faire le plus petit comme le plus grand format.

Le tirage de l'arrière permet également d'avoir la distance voulue entre le condensateur et le foyer lumineux

pour l'agrandissement des petits clichés dont on veut un agrandissement considérable.

La lanterne *Additional* est destinée à transformer immédiatement une chambre noire en appareil d'agrandissement, sans y faire aucune modification.

Cette lanterne se compose d'un corps de lampe en métal, avec condensateur.

Le bâti dans lequel s'introduit le porte-cliché est formé d'un châssis mobile emboîtant le condensateur d'un côté et s'adaptant de l'autre dans la chambre noire, au lieu et place du châssis négatif. La mise au point se fait avec la plus grande facilité à l'aide de la crémaillère de la chambre noire.

La lanterne d'agrandissement et de réduction *Elgé* se compose d'une cheminée D, d'un corps de lanterne A, d'une lampe M, d'un volet N, muni d'un verre rouge, d'un chariot C, porte-objectif, d'un cadre E, portant le phototype, d'une crémaillère F verticale et vis de serrage, d'un bouton G, actionnant le premier allongement de la chambre noire, d'un bouton H, actionnant le deuxième allongement. (Fig. 7.)

Voici le mode d'emploi de cet appareil, d'après le constructeur :

Allumer la lanterne. Fixer à la place qu'ils doivent occuper l'objectif et l'image diapositive à agrandir.

Régler le centrage de la lumière, du condensateur, de l'image diapositive et de l'objectif.

Faire mouvoir le soufflet de façon à obtenir une bonne mise au point, sur un écran récepteur.

Boucher l'objectif.

Substituer à l'écran récepteur la surface sensible que l'on veut employer.

Déboucher l'objectif et exposer le temps que l'on a jugé nécessaire et suffisant.

Pour la mise au point, nous engageons de mettre au lieu et place de l'image diapositive une plaque de verre, sur laquelle on aura préalablement tendu et collé un morceau de tulle noir, comme celui que l'on emploie d'ordinaire pour la confection des voilettes de dames.

La mise au point est beaucoup plus facile et beaucoup plus sûrement exacte sur toute la surface de l'image avec un tel réseau.

Dans ce cas, après avoir bouché l'objectif, on remplace le réseau par l'image diapositive.

Le meilleur moyen de bien procéder au réglage de la lampe à pétrole est de l'allumer dix minutes ou un quart d'heure avant d'opérer, en la tenant à feu moyen, jusqu'à ce que tout l'intérieur de la lanterne et les parois de celle-ci soient suffisamment échauffés pour que les vapeurs du pétrole se forment d'une manière normale et que la mèche puisse être ultérieurement élevée à son maximun d'éclairage, sans qu'on ait à craindre qu'elle file pendant l'opération.

Pour procéder au repliement de l'appareil, on *commence par actionner le bouton d'avant* H, en ayant soin, avant cette opération, de vérifier que le corps d'arrière soit réellement à sa position la *plus reculée*.

Si l'on opérait autrement, la fermeture se ferait inégalement.

Quand le corps d'avant est rentré et qu'on ne peut plus agir sur le bouton d'avant, on termine le repliement en actionnant le bouton du centre G.

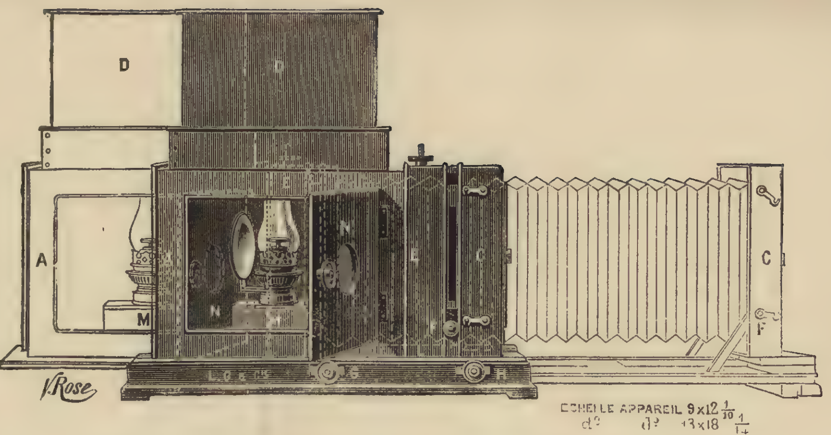


Fig. 7. Lanterne *Elgé ;* les traits fins et pointillés indiquent la position ouverte.

§ 2. — LES OBJECTIFS

Les objectifs employés doivent réunir certaines qualités.

Pour la *projection*, il faut, étant donné le foyer lumineux, quelle que soit l'intensité des condensateurs, que

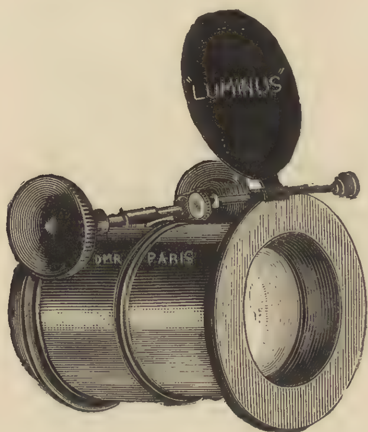


Fig. 8. Objectif à projection.

l'objectif soit très lumineux, afin d'éviter les pertes de lumière; l'objectif ne doit pas être diaphragmé, c'est-à-dire qu'il faut employer un objectif spécial ne comportant pas de diaphragme. On sait que les objectifs à diaphragme contiennent une partie annulaire rétrécie contre

laquelle tourne le diaphragme s'il est à rotation, ou glissent les vannes s'il est avec ce système.

Pour l'*agrandissement*, on n'a pas besoin d'une lumière aussi intense que pour les projections; il faut beaucoup de netteté, l'emploi du diaphragme est indispensable.

Un bon objectif pour la projection est celui connu sous le nom de *Luminus*. Il est très lumineux; sa monture

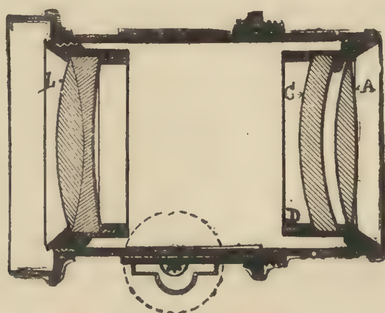


Fig. 9. Coupe de l'objectif à projection.

est double. Un pignon molleté sert pour modifier la mise au point; l'obturation se fait rapidement à l'aide d'un disque métallique se soulevant et s'abaissant à l'aide d'une manette à double bouton. (Fig. 8 et 9.)

Ces objectifs se composent d'un système frontal, composé de deux lentilles collées ensemble L, dont la partie bombée est à l'extérieur; à l'arrière, il y a la lentille bi-convexe A, puis une bague de séparation B qui forme la lentille d'air, et enfin le ménisque concave-convexe.

Les condensateurs, dans les lanternes de projection,

sont formés de deux lentilles plan-convexe, montées dans une bague de cuivre, permettant une circulation d'air entre les verres pour éviter l'échauffement.

La dimension des épreuves que l'on peut projeter ou agrandir dépend de la dimension du condensateur.



Fig. 10. Dispositif des verres dans le condensateur.

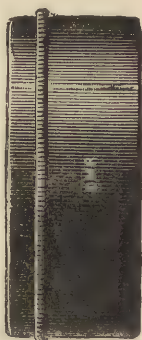


Fig. 11. Condensateur vue extérieure.

En effet, la diagonale d'un cliché doit être légèrement inférieure au diamètre du condensateur.

Ainsi, pour agrandir ou projeter les clichés suivants :	Il faut un condensateur ayant au moins comme diamètre :
4 1/2 × 6	75 mm.
8 × 8	115 —
8 × 9	120 —
6 1/2 × 9	140 —
9 × 12	150 —
11 × 15	185 —
12 × 16	205 —
13 × 18	220 —
18 × 24	300 —

Le congrès de photographie qui a adopté un format unique pour les projections (84 millimètres sur 100 millimètres, avec cache laissant seulement 70 millimètres sur 70 millimètres de libre), faisait correspondre ainsi cette dimension avec une lanterne ayant un condensateur de 100 millimètres de diamètre.

Toutefois, l'usage a fait adopter les condensateurs de :

103 millimètres pour les vues du congrès 8, 4 × 100 et clichés de 4 1/2 × 6 ou 4 1/2 × 4 1/2 ou 6 × 6			
115 mm.	pour	ceux ayant	9 × 8 ou 8 × 9 ou 6 1/2 × 9
150	—	—	9 × 12 8 × 10
250	—	—	13 × 18
300	—	—	18 × 24

Les vues de projection anglaises ont 83 × 83, mais la partie utilisable est aussi de 70 × 70 ; donc les condensateurs de 103 millimètres peuvent servir.

§ 3. — LES APPAREILS AUTOMATIQUES

Les agrandisseurs dits automatiques ont rencontré la faveur des amateurs ; il y a quelques bons modèles à citer :

Le *Majoral*, muni d'un objectif double aplanétique grand angulaire, n'ayant aucune déformation et couvrant avec le diaphragme fixe : 12 × 15, il s'ensuit que la totalité d'un cliché 9 × 12 est couverte. L'ouverture de la partie de l'agrandisseur contenant la plaque ou le papier sensible s'opère au moyen d'un obturateur, fait

spécialement pour cet usage ; il s'ouvre et se ferme au moyen de deux pressions successives sur le bouton de déclanchement.



Fig. 12. Agrandisseur le *Majoral.*

Le cliché à agrandir se place au moyen de tourniquets à la partie supérieure, et à quelque distance, environ deux centimètres, une rainure est pratiquée dans la chambre afin de placer un verre dépoli pour diffuser la

lumière et permettre l'agrandissement et la venue de toutes les parties du cliché, faibles ou fortes.

Le papier ou la surface sensible se place dans un châssis séparé, avec volet à coulisses, maintenu sous une glace mince à faces parallèles.

Ce châssis, indépendant de l'appareil, permet de le charger dans le laboratoire, sans être obligé d'y entrer avec l'appareil complet, ce qui est très commode. Nous le signalons aux amateurs.

Enfin, lorsqu'on ne se sert plus de l'appareil, la partie supérieure s'ôte, se retourne et se loge dans la base, ce qui réduit de moitié le volume occupé par cet agrandisseur.

L'amplificateur télescopique de Gaumont peut se ranger dans la catégorie des appareils perfectionnés à recommander aussi aux amateurs. Voici la manœuvre de l'appareil, dont les renseignements pourront servir pour les appareils similaires, et que nous donnons d'après le constructeur.

La mise au point se fait suivant le rapport (2 et 3) et par un simple mouvement de tirage (mouvement télescopique, d'où le nom de l'appareil).

La partie supérieure de l'amplificateur est, en effet, munie d'une poignée qui, si on la tire à soi, en pressant simultanément sur un bouton encastré dans l'une des grandes faces de l'amplificateur, entraîne avec elle toute la partie supérieure de l'amplificateur et découvre, sous la barrette de cuivre qui lui sert d'attache, le chiffre n° 3 indiquant le rapport d'agrandissement que donne l'appareil.

Si, au contraire, l'appareil étant ainsi développé, on agit sur la poignée en poussant de haut en bas, et en

pressant simultanément sur le bouton du côté, la partie supérieure de l'amplificateur rentre dans la partie inférieure et, en continuant la poussée jusqu'à ce que la barrette d'attache de la poignée découvre le chiffre 2, l'appareil se trouvera au point pour agrandir deux fois le phototype qu'il contiendra.

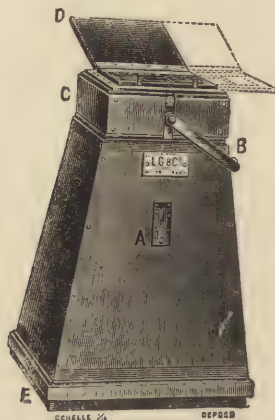


Fig. 13. Amplificateur télescopique.

Les rapports 2 et 3 indiquent l'agrandissement *linéaire* des côtés.

Le bouton que l'on pousse simultanément en même temps que l'on tire, ou pousse la poignée, commande une petite plaquette de laiton qui ne se referme qu'autant que le tirage ou la poussée a été réellement fait à fond. Cette plaquette constitue donc un véritable *block-system* garantissant l'exactitude de l'opération.

Fermé, l'amplificateur télescopique ne mesure que 0^m45 de haut et la poignée qui sert à la manœuvre sert également au transport qu'elle rend extrêmement facile.

Pour retirer le châssis de la grande base, coucher l'amplificateur sur une table, le taquet du châssis en haut;

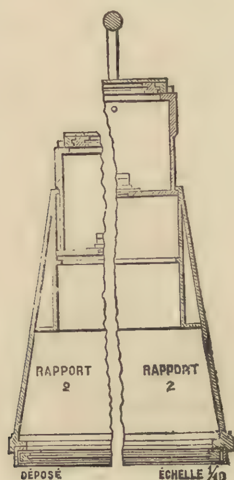


Fig. 14. Coupe de l'amplificateur aux deux rapports.

relever ce taquet avec le pouce de la main gauche, faire basculer légèrement le châssis avec la main droite pour le dégager de son encastrement et de la rainure, puis le retirer.

Pour le chargement du châssis, il faut passer dans le laboratoire obscur avec ce châssis; le poser, fermé, c'est-à-dire, le rideau complètement tiré et *en dessous*,

à plat sur une table ; faire glisser les trois verrous dans leurs logements respectifs pour ouvrir le panneau de fermeture. Dès que ces verrous sont tirés suffisamment, des ressorts intérieurs soulèvent le panneau et permettent de le retirer facilement.

Enlever les intermédiaires de bois en retournant le châssis doucement ; retirer la glace sans tain ; s'assurer qu'elle est bien propre et au besoin l'essuyer sur les deux faces. Remettre la glace à plat dans le fond du châssis (peu importe le côté) et poser *dessus* la feuille de papier au gélatino-bromure, *le côté sensible en contact avec le verre.* Placer sur le dos de la feuille, d'abord le grand cadre, puis le petit, remettre le panneau et fermer les verrous en ayant soin de *s'assurer qu'ils sont tous les trois bien entrés dans leurs logements respectifs.* A ce moment, on peut sortir du laboratoire obscur et replacer le châssis à la base de l'amplificateur à bonnettes sans crainte de voiler la feuille sensible. Si le papier n'était pas exactement coupé aux dimensions, il faudrait préalablement le rogner un peu pour qu'il puisse s'appliquer *uniformément* sur la glace sans tain.

Placement du phototype négatif. — Redresser l'amplificateur télescopique et placer à son sommet l'intermédiaire convenant au phototype négatif *à agrandir.* Placer ce phototype bien nettoyé, *gélatine au-dessous,* dans les feuillures de son intermédiaire et s'assurer *qu'il repose bien à plat sur tout le pourtour et que le ressort de la feuillure le maintient bien immobile.* Rabattre le volet.

Pour retirer les intermédiaires porte-plaques, ouvrir le volet placé au sommet de l'amplificateur à bonnettes et les dégager de la façon suivante : les faire glisser sur les grands côtés autant que le jeu le permet et les faire bas-

culer dès que la saillie de petit côté a quitté l'encastrement où elle se trouvait poussée par le ressort fixé dans la feuillure.

Parmi les autres agrandisseurs automatiques à la portée des amateurs, il faut signaler celui de M. Guillon, de Bordeaux, très léger, très bon marché, et dont le fonctionnement est des plus simples. Les agrandisseurs à deux ou à plusieurs rapports sont munis à l'intérieur de tambours ; il suffit de mettre le papier sensible sous la glace de ce tambour et de placer le porte-cliché à l'indication indiquée sur le côté de l'appareil, pour avoir, après quelques minutes d'exposition, l'agrandissement désiré.

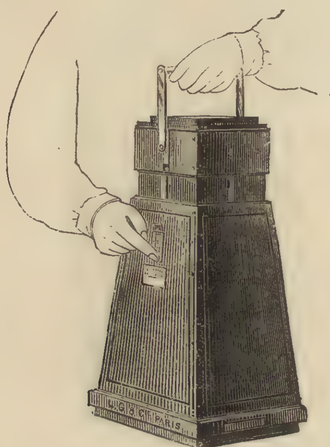


Fig. 15. Position pour la mise au point automatique de l'agrandisseur télescopique.

M. Guillon a construit un agrandissement qui s'adapte spécialement aux Pockets Kodaks.

Le réducteur automatique le *Minoral* est construit sur le principe de l'appareil décrit plus haut sous le nom

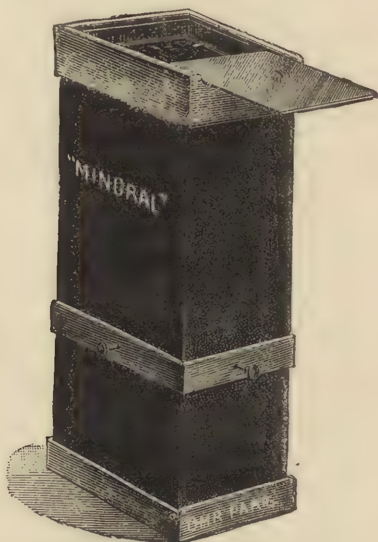


Fig. 16. Réducteur le *Minoral*.

de *Majoral;* il est fait pour des clichés 13 × 18 au maximum. Un objectif rectilinéaire double grand angulaire couvrant 9 × 12 est fixé dans l'appareil ; il est fermé par un obturateur à double déclanchement.

A la partie inférieure on place la surface sensible. Le rapport des distances entre l'objectif et les clichés est calculé de façon à ce que le cliché 13 × 18 se réduise en

6 × 8, dimension rigoureusement proportionnelle et dont la diagonale de 100 millimètres correspond au diamètre courant des condensateurs.

Cet appareil permet donc d'obtenir rapidement des clichés pour projections.

Amplificateur universel. — M. Carpentier, sous ce nom, a exposé dernièrement à la Société française de photographie ce qui suit :

Quand on fait des agrandissements photographiques, en vue d'applications scientifiques ou artistiques, une des principales difficultés que présente l'opération est une bonne mise au point. La propriété des objectifs appelée *profondeur du foyer* (1), et le caractère toujours indécis des contours de toute image sur le cliché photographique, ainsi que d'autres causes secondaires, laissent à la mise au point, obtenue par observation directe de l'image sur la glace dépolie, une incertitude inévitable. En supposant que, dans un cas particulier, on soit parvenu à réaliser le maximum de netteté, les mêmes tâtonnements sont à renouveler, dès que quelque chose a été changé dans la disposition de l'appareil d'agrandissement, et le succès d'une première opération ne compte pour rien dans la réussite d'une opération subséquente.

L'amplificateur dont il est ici question est muni d'un dispositif purement cinématique qui rend la mise au point automatique et lui assure, dans tous les cas, le maximum de perfection réalisable.

Rappelons, en deux mots, que tout appareil d'agrandissement photographique se compose essentiellement d'un objectif, de part et d'autre duquel se meuvent deux

(1) Voir *les Objectifs et la Stéréoscopie*, par G. Brunel.

châssis portant : l'un le cliché à agrandir, que nous appellerons l'objet O, l'autre la couche sensible sur laquelle doit se tracer l'image agrandie I. L'opération de la mise au point consiste, l'un des châssis étant en une certaine position, à amener l'autre châssis dans une position telle que l'objet et l'image soient placés dans deux plans conjugués par rapport à l'objectif.

Considérons donc un objectif C, dans lequel nous supposerons d'avance que les points nodaux coïncident. Si l'on désigne par x la distance de l'objet au foyer principal de l'objectif le plus proche F, et par x' la distance de l'image au foyer principal F' (les deux foyers principaux étant respectivement de part et d'autre, du centre optique, à une distance égale à la distance focale absolue f), on sait qu'il existe entre les valeurs absolues de x, x' et f la relation $xx' = f^2$.

La distance totale entre l'objet et l'image a pour valeur la somme $x + 2f + x'$.

Soit une droite A B; en un de ses points C, élevons une perpendiculaire C D de longueur égale à f, et en D plaçons le sommet d'un angle droit.

Supposons que cet angle tourne autour de D : ses deux côtés couperont A B en deux points mobiles M, M', et les deux segments C M et C M', ou x et x', satisferont, d'après un théorème connu, à la relation $x x' = f^2$.

Considérons maintenant deux points O et I liés le premier à M, le second à M', OM et IM' restant égales à f; la distance de O à I aura pour valeur $f + x + x' + f$. Cette somme, abstraction faite de l'ordre des termes, est égale à celle qui servait plus haut d'expression pour la distance de deux foyers conjugués.

Ces considérations font concevoir comment est réalisé

en principe et comment fonctionne le dispositif cinématique dont est muni l'amplificateur universel dont il s'agit.

Cet amplificateur a la forme d'une chambre noire à deux corps et à soufflets. Sa base est composée de deux longerons, formant glissières, entre lesquels se déplacent deux coulisseaux. Sous cette barre est fixée l'équerre rigide, mobile autour de son sommet, qui commande le mouvement des deux coulisseaux ; la liaison est faite par un doigt que porte chaque coulisseau, doigt qui s'engage, sans jeu appréciable, dans une rainure pratiquée dans le bras de l'équerre correspondant. Les centres des

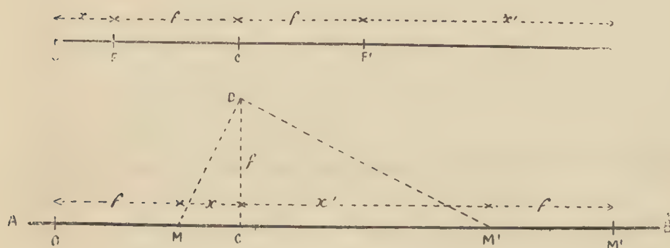


Fig. 17. Tracés schématiques de l'*Amplificateur Carpentier.*

deux doigts se meuvent rigoureusement sur une même ligne droite et le centre de rotation de l'équerre est fixé à une distance de cette droite rigoureusement égale au foyer de l'objectif employé.

L'objectif étant placé sur un support, de telle sorte que son centre optique soit dans le plan transversal de l'appareil qui contient l'articulation de l'équerre, les châssis

porte-objet et porte-image sont fixés verticalement chacun sur un coulisseau, à une distance f du doigt de commande, et les conditions théoriques se trouvent ainsi réalisées.

Il va sans dire que les objectifs généralement employés n'ont pas leurs points nodaux confondus, et que la distance de ces points nodaux intervient comme terme supplémentaire dans la somme que représente la distance de l'objet à l'image.

Les deux constantes de l'objectif (distance focale absolue et écartement des points nodaux) sont déterminées directement par les procédés précis de l'Optique, et tout le réglage de l'amplificateur consiste à placer l'articulation de l'équerre ainsi que les deux châssis très exactement dans les positions qu'ils doivent occuper.

Sans entrer dans le détail des dispositions qui complètent l'appareil, il est bon d'ajouter que sa manœuvre se fait en déplaçant le châssis sensible au moyen de boutons molletés commandant les pignons engrenés avec les crémaillères, et qu'une division tracée sur la base indique le rapport des amplifications correspondant à toute position de ce châssis.

L'appareil est enfin muni des accessoires qui permettent de faire l'opération inverse de l'agrandissement, c'est-à-dire de réduire un grand cliché en une petite image.

§ 4. — DISPOSITIFS D'AMATEURS

On peut du reste se construire soi-même un appareil d'agrandissement, comme celui qui est indiqué par un lecteur de la *Photo-Revue*.

On commence par boucher tout un côté d'une fenêtre éclairant la pièce où l'on opère, par un cadre léger en bois blanc sur lequel on a tendu une toile grossière recouverte de papier noir.

Les deux carreaux supérieurs de l'autre battant sont obturés de la même façon, la troisième ouverture restant seule à découvert.

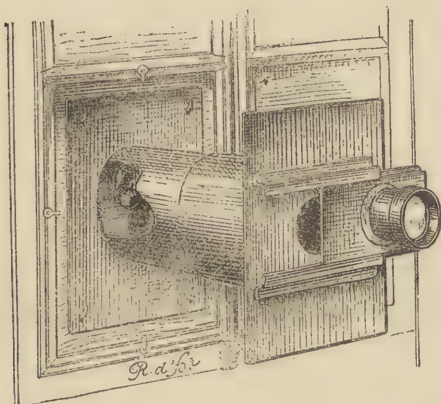


Fig. 18. Dispositif pour un agrandissement d'amateur.

A la place du verre, qu'on enlève, on ajuste bien exactement un panneau de bois dont les bords sont garnis de feutre ou de drap pour faire un joint hermétique, et qui est maintenu par des tourniquets permettant de l'enlever à volonté. Il est percé d'une ouverture dont la feuillure mesure 13 × 18, et peut recevoir un cliché 13 × 18 ou un intermédiaire pour 9 × 12 et au dessous.

D'autre part, on fait faire deux gros cylindres ou, si l'on préfère, deux manchons en zinc, qui rentrent l'un dans l'autre, à frottement doux ; ils mesurent l'un et l'autre 20 centimètres de diamètre, et 18 à 20 centimètres de long. Leur assemblage forme une sorte de gros tube d'objectif à coulisse dont l'intérieur est noirci pour éviter les reflets.

Le premier manchon est soudé par son bout libre, au bord d'une ouverture ronde de même dimension percée dans une feuille de zinc qu'on accroche au panneau de bois, par-dessus le cliché mis en place, au moyen de quatre pointes recourbées.

Le manchon est soudé lui-même à une autre plaque de zinc ayant au centre une ouverture d'un diamètre un peu plus grand que celui de l'objectif dont on se sert habituellement.

Tout étant ainsi disposé, et mettant par précaution un verre dépoli derrière le cliché pour égaliser la lumière, on bouche toutes les fissures que l'habitude de l'obscurité permet de distinguer après un séjour de quelques instants dans la chambre close, et on fait la mise au point sur l'écran blanc placé en face de l'objectif, en donnant plus ou moins de tirage au manchon de zinc, selon que l'on veut faire un agrandissement de moyenne ou de grande dimension.

L'écran doit être manœuvré en sens inverse, et d'autant plus éloigné de l'objectif que l'amplification doit être plus grande, en raison du rapprochemet de l'objectif au cliché.

Il ne reste qu'à remplacer l'écran blanc par une feuille de papier au gélatino-bromure, et à opérer selon les méthodes indiquées plus loin.

§ 5. — LES PIEDS ET LES CHASSIS

Pour pouvoir supporter les lanternes de projection ou d'agrandissement, il est nécessaire d'avoir un pied d'atelier à montant mobile avec crémaillère à manivelle, vis à volant, pour faire basculer la planchette.



Fig. 19. Pied d'atelier pour supporter les lanternes d'agrandissement.

Ces pieds assurent une grande stabilité aux appareils et en même temps permettent le déplacement sur place de la lanterne pour la mise au point.

S'il n'est pas indispensable, le chevalet est utile pour les agrandissements. Le chevalet *Maxumus* porte un châssis de mise au point, pouvant être placé en hauteur ou en largeur ; ce châssis est muni d'une glace de Saint-

Gobain, derrière laquelle l'image vient se refléter sur un fond blanc, exactement à la place occupée par le châssis d'exposition.

A défaut de chevalet, on met le châssis portant la surface sensible contre un mur, en ayant soin de placer la lanterne bien parallèlement à ce mur; autrement dit, il

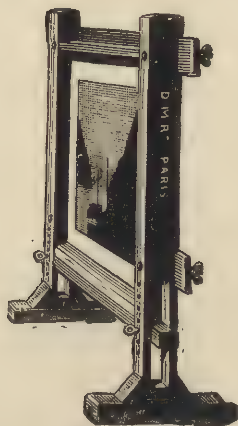


Fig. 20. Chevalet porte-châssis.

faut que l'axe optique de l'appareil soit perpendiculaire au mur ou au châssis.

M. Olivier décrit ainsi un écran qu'il a imaginé et qui évite les tâtonnements et les complications pour les agrandissements de grand format.

« L'écran, que j'ai imaginé, dit-il dans le *Bulletin belge*, résout pratiquement la question du parallélisme, mais encore et surtout permet d'obtenir une mise au

point rigoureuse de l'image dans toutes ses parties, ou dans une partie seulement.

Cet écran, représenté ci-contre (fig. 21), se compose de quatre parties :

1° Une petite table de forme rectangulaire portant sur les deux petits côtés, et à quatre centimètres du bord supérieur, deux glissières à galets ;

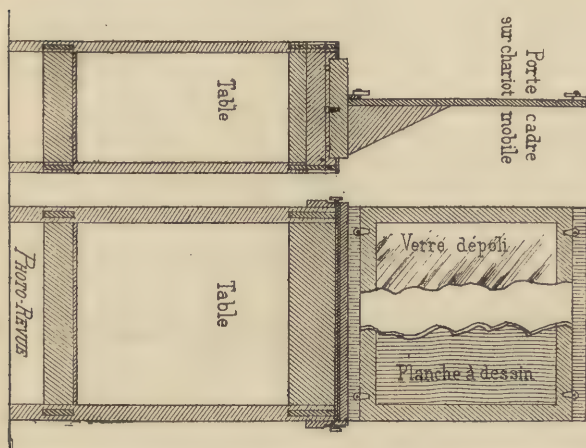


Fig. 21. Ecran pour agrandissement.

2° Un chariot roulant sur ces glissières et portant un cadre fixe maintenu vertical par deux contreforts.

Contre ce cadre vient s'appliquer soit :

3° Un cadre avec un verre dépoli de 0 m. 55 × 0 m. 55 ;

4° Soit une planche à dessiner ayant exactement les

dimensions de ce cadre, notamment la même épaisseur.

La manœuvre de cet appareil est des plus simples. Soit un phototype à agrandir à un format déterminé :

Le centre de l'objectif est amené à la distance voulue du phototype, distance facile à déterminer à l'aide du tableau suivant (1), dans lequel F représente le foyer de l'objectif employé :

Agrandissement —	Distance du phototype au centre de l'objectif
1 fois	2 F
1,5 —	F + 2/3 F
2,0 —	F + 1/2 F
2,5 —	F + 2/5 F
3,0 —	F + 1/3 F
3,5 —	F + 28/100 F
4,0 —	F + 1/4 F
4,5 —	F + 22/100 F
5,0 —	F + 1/5 F

Exemple : D'un phototype 8×9 on désire faire un agrandissement égal à trois frois ces dimensions 8×9, soit une image de 0 m. 24 $\times$ 0 m. 27, à l'aide d'un objectif de 0 m. 25 de foyer.

Dans ce cas, la distance entre le phototype et le centre de l'objectif sera :

$$F + \frac{1}{3}^{F.} \text{ c'est-àdire } 0 \text{ m. } 25 + \frac{0 \text{ m. } 25}{3} = 0 \text{ m. } 33.$$

Avec un objectif de 0 m. 15 de foyer, cette distance serait $0 \text{ m. } 15 \times \frac{0 \text{ m. } 15}{3} \text{ m. } 0 = 20.$

(1) Voir aussi table de Secrétan, pages 82-83.

L'objectif étant arrêté à la distance indiquée, l'écran muni du cadre avec verre dépoli est transporté en avant de l'objectif et déposé à l'endroit où l'image entière vue *par transparence* apparaît avec une netteté approximative. En manœuvrant ensuite le chariot portant le verre dépoli, on arrive immédiatement et sans hésitation à la netteté désirée en s'aidant, au besoin, d'une loupe pour une mise au point rigoureuse.

L'image étant vue dans toutes ses parties, il est aisé, en déplaçant l'écran à volonté, d'obtenir la netteté de l'image entièrement ou en partie seulement.

Dans le premier cas, la glace dépolie sera évidemment parallèle au phototype à agrandir.

La mise au point faite, le chariot est rendu immobile à l'aide d'une vis qui le serre contre la table.

Pour augmenter la stabilité de celle-ci, il est bon de déposer un objet assez lourd sur la planche du bas.

Le cadre avec verre dépoli est enlevé et remplacé par la planche à dessiner dont l'épaisseur est exactement identique à celle du cadre du verre dépoli.

Celui-ci étant encadré de telle façon que la face dépolie du verre dépasse d'un demi-millimètre l'épaisseur du cadre, il en résultera que le papier sensible fixé sur la planche à dessin se trouvera exactement à la place de la face dépolie du verre.

Les figures ci-contre nous paraissent suffisamment claires pour nous dispenser de les décrire plus amplement.

Il est évident que l'on peut varier à son gré les dimensions de cet écran. Celui qui est représenté ci-contre sert pour le travail fait debout.

L'opération des agrandissements étant terminée, cet

écran, qui tient peu de place, est remisé dans un coin où il ne gêne nullement l'opérateur; ou bien encore, on enlève simplement le chariot, et l'on dispose d'une petite table très pratique dont on trouve facilement l'emploi dans un laboratoire photographique.

CHAPITRE II

L'éclairage.

§ I. — DIFFÉRENTES SOURCES DE LUMIÈRE.

L'éclairage des lanternes d'agrandissement et de projection peut se faire à l'aide de différentes sources de lumière :

1° La lumière solaire (dont nous ne nous occuperons pas ici; il faut des installations particulières, réservées aux professionnels);

2° Le pétrole;

3° La lumière oxhydrique (gaz oxygène et hydrogène);

4° La lumière oxyéthérique (gaz oxygène et ether sulfurique);

5° Gaz d'éclairage (gaz de houille);

6° Gaz d'éclairage et incandescence;

7° Gaz acétylène;

8° Lumière électrique à arc;

9° Lumière électrique à incandescence.

Le pétrole est le plus communément employé. Il faut prendre celui qu'on trouve purifié sous différents noms.

Le gaz acétylène est trop nouveau pour qu'on puisse préconiser avec certitude son emploi.

L'éclairage électrique ne peut être employé que lorsqu'on a une force à sa disposition (secteur ou installation particulière).

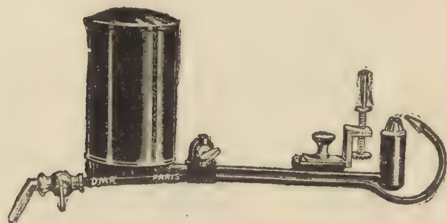


Fig. 22. Chalumeau oxycalcique.

Les lumières oxhydriques et oxyéthériques sont fréquemment employées. On doit veiller à ce que les bâtons de chaux ne soient pas humides; il est préférable de ne se servir à chaque séance que d'un bâton neuf. Lorsque le canal du bâton n'est pas assez large pour laisser entrer la tige du support, il faut agrandir l'ouverture avec soin et ne pas forcer : on briserait le bâton.

Lorsqu'on n'a pas de gaz d'éclairage à sa disposition, on peut recourir au gaz oxygène (qu'on peut toujours se procurer, puisqu'il se vend logé en tubes). On emploie

un chalumeau oxycalcique, dans lequel l'hydrogène se trouve remplacé par de l'alcool, contenu dans un récipient hermétiquement fermé et qui se distribue automatiquement goutte à goutte sur un brûleur à mèche situé en avant du crayon de chaux. Sur cette flamme chaude,

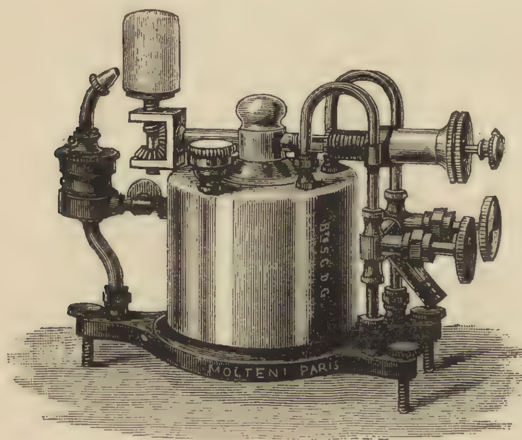


Fig. 23. Brûleur oxy-éthérique.

mais non éclairante, on projette par ce tube spécial, avec brûleur de platine, un courant d'oxygène, et le crayon de chaux, aussitôt porté à l'incandescence, émet une lumière éblouissante, qui vaut environ les trois quarts de la lumière oxhydrique.

La lampe oxy-éthérique, construite par Molteni, est très intéressante. L'appareil se compose essentiellement d'un récipient cylindrique, qui comprend une éponge ou

toute autre substance spongieuse, imbibée d'éther ou de gazoline.

A l'arrière de l'appareil, deux tubes cintrés servent à diviser un même courant d'oxygène qui arrive par un seul conduit visible entre les vis de réglage du débit des deux tubes cintrés.

Un simple tuyau de caoutchouc suffit pour relier le

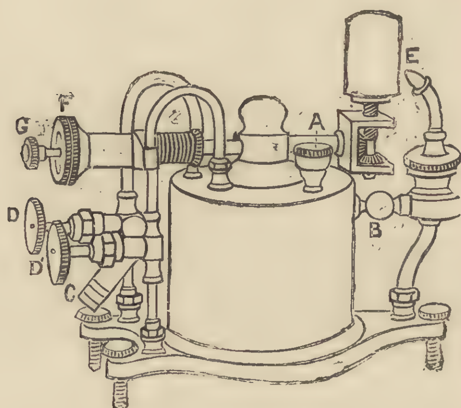


Fig. 24. Détails du bruleur oxy-éthérique.

conduit unique à la source du courant d'oxygène qui peut être fourni par un obus comme ceux dans lesquels l'industrie livre couramment l'oxygène comprimé.

La réunion du conduit unique à l'obus étant faite, il suffit, pour alimenter l'appareil, d'ouvrir au moyen de vis les deux tubes cintrés.

L'un de ces tubes, contournant l'*intérieur* du cylindre,

amène de l'oxygène pur presque à l'extrémité du bec placé à l'avant de l'appareil, tandis que le second tube cintré laisse échapper dans le cylindre le second courant d'oxygène qui se carbure au contact de l'éther ou de la gazoline dont l'éponge est imbibée.

Après carburation, ce second courant d'oxygène (alors carburé) arrive comme le premier à l'extrémité du bec d'avant E, en enveloppant la flamme du premier courant d'oxygène pur, et les deux courants réunis portent à l'incandescence *un point* du petit cylindre de chaux qui est au-dessus du récipient, en arrière du bec.

Le petit cylindre de chaux peut être avancé, reculé, élevé, abaissé, et tourner au moyen d'une vis G et d'engrenages visibles sur le dessin.

Trois vis calantes permettent, en outre, de régler la hauteur de l'appareil dans une lampe à projection.

Les grands avantages de ce nouvel appareil sont les suivants :

1° Remplacement de l'hydrogène par une carburation d'éther ou de gazoline pour les cas où l'hydrogène ferait défaut ;

2° Légèreté de l'appareil ; facilité de son emploi, et sûreté qu'il offre, car il ne peut faire explosion.

3° Volume très réduit, possibilité de lui faire prendre toutes les positions, même les plus inclinées, en le tenant à la main.

Notons qu'avec des précautions, ce brûleur n'offre pas plus de dangers qu'une lampe à essence quelconque. Lorsqu'on le charge d'éther, il faut avoir soin seulement que le bâton de chaux soit éteint, et ne jamais se placer à proximité d'une lampe ou d'un foyer quelconque.

Il est nécessaire, pour ces éclairages, d'avoir des robinets distributeurs perfectionnés, permettant, au fur et à mesure des besoins, l'emploi pour les lanternes doubles, triples, des gaz hydrogène, oxygène.

Il est inutile de laisser brûler les chalumeaux en permanence dans les lanternes, lorsqu'elles ne sont pas employées ; c'est une dépense inutile et une gêne. De plus, ces robinets ont une grande utilité. Quand on a réglé les

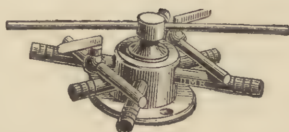


Fig. 25. Robinets à plusieurs directions.

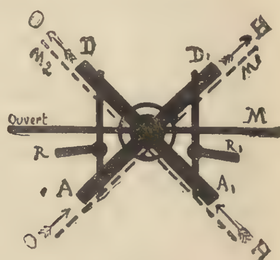


Fig. 26. Schéma des robinets à plusieurs directions.

robinets spéciaux d'une façon définitive, il serait gênant d'avoir à se servir de ces robinets pour l'extinction partielle des chalumeaux, comme il arrive lorsqu'on fait des vues fondantes, tandis qu'au contraire, le réglage obtenu, on se sert du robinet distributeur pour modifier l'éclairage.

La figure schématique représente un robinet pour distribution à quatre voies. Ce robinet s'emploie pour lanternes simples, où l'on veut interrompre la séance et la reprendre à volonté. Une veilleuse permet, bien que le robinet

soit complètement fermé, de laisser au chalumeau l'hydrogène allumé, pour ne pas avoir à recommencer chaque fois.

L'oxygène entre en A et sort en D.

L'hydrogène entre en A' et sort en D'.

Dans la position de la manelle M, le robinet est ouvert ; les deux gaz se rendent directement au chalumeau M; de M_2 le robinet est entièrement fermé, mais à l'aide

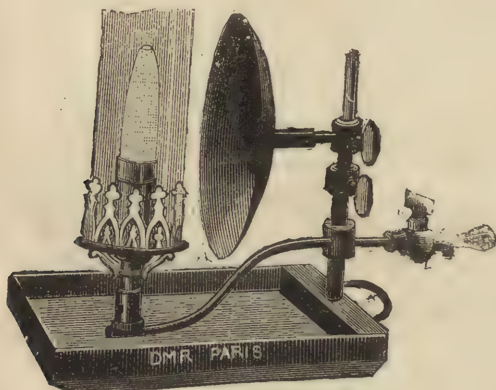


Fig. 27. Bec à gaz à incandescence.

des deux veilleuses à robinet R R', on peut laisser soit l'hydrogène, soit les deux gaz arriver en petite quantité au chalumeau, pour que celui-ci ne s'éteigne pas.

Le robinet à six directions s'emploie pour les lanternes doubles.

Les becs de gaz papillon ou à galerie sont insuffisants dans presque tous les cas pour donner de bons résultats,

tandis qu'en employant les manchons en terre rare (incandescence Auer), on obtient de bons résultats.

Un dispositif très simple, qui peut s'adapter à toutes les lanternes, est le suivant : un support à glissière tient le bec à incandescence et derrière se trouve un réflecteur mobile, pouvant se hausser à volonté.

Le gaz acétylène entre dans les mœurs ; sa production

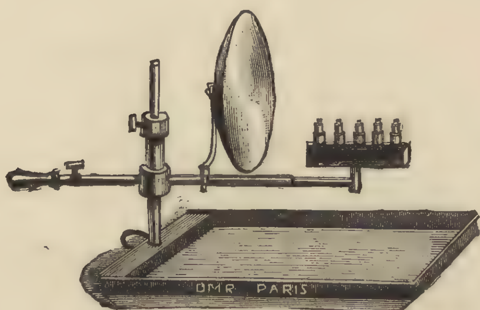


Fig. 28. Groupe de becs pour l'acétylène.

est facile, peu onéreuse et sans danger, quoi qu'on dise, lorsqu'on emploie des appareils sérieux. Il faut un brûleur spécial de 5 becs au moins, forme papillon. L'ouverture des becs doit être très fine; la lumière doit être blanche.

Le brûleur de la figure est une disposition simple qui satisfait tous les besoins.

On peut naturellement se servir de becs à beaucoup de brûleurs, 8, 16, 24, suivant l'intensité qu'on désire donner à la lumière.

L'éclairage électrique par l'arc voltaïque est toujours l'un des moyens les plus employés et donnant les meilleurs résultats.

Malheureusement, il ne peut être employé que dans les locaux disposant d'une force motrice, ou ayant une

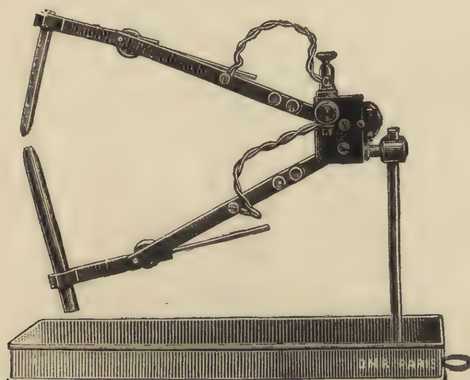


Fig. 29. Régulateur électrique à arc.

distribution d'électricité, ce qui se rencontre d'ailleurs fréquemment maintenant dans les grands centres.

Ces régulateurs à arc doivent être pris parmi ceux se réglant à la main. Ils donnent la latitude dans les mesures des tensions et les débits de courants, ils sont d'un volume restreint et d'un prix très abordable.

On peut brancher directement ces régulateurs sur le courant lorsqu'on a les intensités électriques correspondant au débit; mais généralement il est bon d'intercaler un rhéostat et un ampère-mètre sur le circuit; cela

permet de donner beaucoup plus de fixité à la lumière.

Le régulateur que nous présentons est un des plus simples; le rapprochement et l'éloignement se font au moyen d'un bouton molleté à vis micrométrique situé sur le côté de l'appareil.

L'emploi normal de ce régulateur est pour 15 à 20 ampères et un courant de 110 volts, sa valeur est d'environ 1,100 bougies.

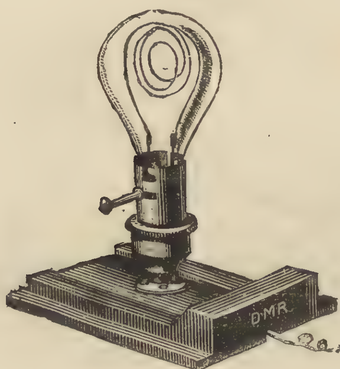


Fig. 30. Support pour lampe à incandescence.

Pour l'éclairage à l'incandescence, on se sert du support spécial, très simple. Il faut avoir une lampe de cent bougies au moins (sous un courant de 70 à 110 volts) pour obtenir de bons résultats.

Pour l'éclairage des agrandissements, le capitaine Abney donne d'utiles renseignements dans la *Revue suisse*.

« L'éclairage d'un négatif est souvent une difficulté, surtout quand la lumière artificielle est employée. Un procédé souvent mis en usage, c'est de placer une glace doucie à une certaine distance du négatif, de façon à ce

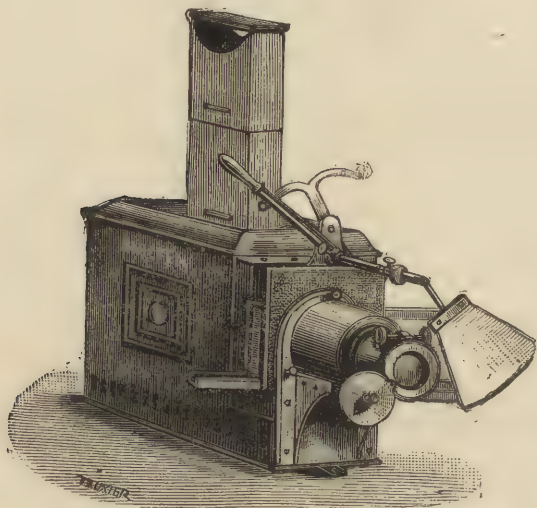


Fig. 31. Dispositif adapté à une lanterne pour les interruptions de lumières.

que le grain de la glace ne soit pas au foyer avec le négatif et, par conséquent, le grain rendu invisible.

Que ce soit un bon principe d'éclairage, cela ne peut être contredit, mais si la précaution d'éloigner la glace n'était pas prise, le résultat serait désastreux.

Nous supposons que nous employons une lampe ordi-

naire de la puissance de 20 bougies comme source de lumière et que nous agrandissons un négatif 1/4 de plaque à 25 fois son format, ce qui est peu ; nous emploierons une glace doucie comme écran, pour diffuser la lumière passant à travers le négatif. En premier lieu, à quelle distance de la glace doucie devrions-nous placer la lampe et, secondement, à quelle distance du négatif devra être placée cette glace doucie ? Il peut être utile de démontrer les expériences qui peuvent être faites. La photographie est un de ces sujets de la science appliquée qui conduit directement à des expériences de grande valeur d'éducation. Nous invitons nos lecteurs à faire les expériences suivantes :

Mettez la lampe dans une chambre entièrement fermée à la lumière du jour, et placez la glace de fond à 45 centimètres loin de la lampe ; le centre bien en face de la flamme. Placez l'œil, disons à 1 m. 25 loin de la glace doucie, et notez si un endroit de la glace ne paraît pas plus brillamment éclairé que le reste ; ceci alors vous indiquera que la glace ne diffuse pas également la lumière.

Dépolissez alors cette partie de votre glace sur l'autre côté avec un peu de poudre d'émeri et d'eau que l'on met sur la glace et avec laquelle on frotte vigoureusement. Cette opération est très vite faite, après quoi on remet en place la glace après l'avoir séchée, et l'on peut alors constater que l'éclairage cette fois est bien meilleur.

Puis, si l'on éloigne peu à peu la lampe, on arrivera à avoir un éclairage parfaitement égal. Ce qui est à noter alors, est la perte de lumière causée par l'éloignement de la lampe.

Elle varie inversement, comme le carré de la distance.

Ayant une glace d'une dimension donnée, il est convenable que la distance qui sépare les marges du centre soit à celle qui sépare le centre du globe de la flamme comme 20 est à 21 ; dans ce cas, la différence d'éclairage sera entre les bords et le centre comme 17 est à 16.

Souvent on emploie comme écran une feuille de papier blanc. S'il n'est pas très bien choisi, la lumière, après avoir traversé le papier, aura perdu une large proportion de rayons bleus, violets et ultra-violets ; en fait, un papier bien fabriqué est absolument fluorescent dans l'ultra-violet, et la plus grande énergie de radiation dans cette région est enlevée dans ce travail de fluorescence. Une grande quantité de rayons actiniques sont arrêtés par le papier. Celui-ci a cependant l'avantage d'être pratiquement opaque pour les rayons directs. Pour cette raison, la glace doublement dépolie est le meilleur écran à employer, car elle n'absorbe que ce que la glace non dépolie absorberait, et c'est peu. Une petite expérience peut être faite pour indiquer la dimension de la glace donnée qui doit être employée et sa position en regard du négatif. Prendre une glace doucie légèrement plus grande qu'un quart de plaque, l'éclairer et ayant placé dans un châssis ouvert une feuille de papier sur laquelle on a fait une tache d'huile, la placer à environ six pouces de distance de la glace doucie et en face de celle-ci. Placer le papier de façon à ce que la tache d'huile soit parallèle au centre de la glace doucie et éclairer le côté du papier opposé à la glace avec une bougie. Reculer la bougie jusqu'à ce que la tache disparaisse, et noter la distance. Ensuite, refaire la même opération, mais en mettant le papier de façon à ce que

la tache ne se trouve plus faisant face au centre, mais au bord de la glace doucie, et noter la distance qui ne sera pas la même. Si l'on répète l'expérience en plaçant la feuille de papier plus près de la glace doucie, l'éclairage sera plus égal, et si, enfin, on rapproche la même

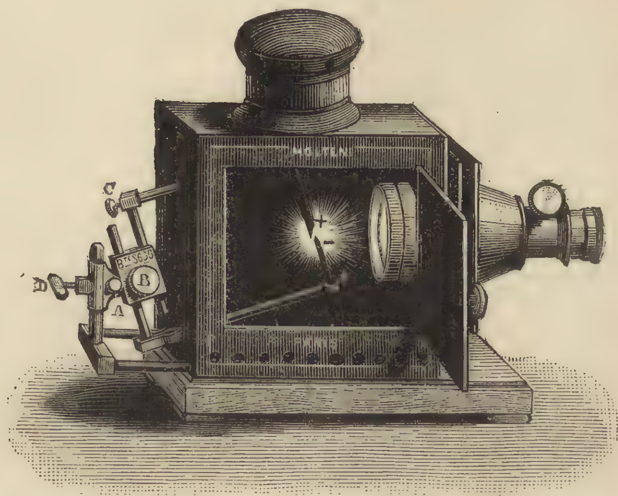


Fig. 32. Dispositif du régulateur pour l'arc électrique disposé dans une lanterne de projection.

feuille de papier à 3 millimètres entre les deux objets, on constatera, à l'aide de la tache d'huile sur le papier, que l'éclairage est parfaitement régulier. Si l'on répète l'expérience avec un papier double de la glace doucie, on constatera qu'à une distance de 15 centimètres, la tache

pourra être changée de place sur un espace d'une demi-plaque sans différence d'éclairage.

De ces deux expériences nous concluons que pour se mettre dans les meilleures conditions, il faut employer une glace doucie d'assez grande dimension, et la disposer à une assez grande distance du négatif.

La raison sera vite comprise.

Chaque partie de la glace doucie éclairée est à une distance différente de chaque partie du négatif, et plus la distance est grande, moins l'intensité de la lumière est forte.

Non seulement à cause de la distance, mais à cause de l'angle par lequel tombe la lumière sur la surface du négatif.

Dans le cas d'une petite glace doucie, les bords du négatif évidemment perdront beaucoup par le fait que l'éclairage de la glace doucie ne les atteindra pas. Quand la petite glace doucie est encadrée avec le négatif, celui-ci est alors éclairé régulièrement.

Nous voyons que le plus grand soin est nécessaire pour obtenir un éclairage parfait de la glace doucie et du négatif en variant la distance de l'un à l'autre.

Quand la lumière du jour est employée pour l'éclairage, il n'y a pas la même difficulté que pour l'éclairage artificiel; car si la surface est bien disposée, chaque partie de l'écran recevra la même somme de lumière; mais le plus grand soin doit être pris aussi pour l'éclairage du négatif. Il faudra aussi prendre toutes les précautions si l'on se sert d'un réflecteur. Les remarques ont été faites après avoir constaté une suite désespérante d'essais malheureux pour obtenir des agrandissements de très bons négatifs. L'objectif employé était excellent

et la partie centrale du positif était aussi bonne qu'on pouvait le désirer. L'infortuné photographe ne pouvait comprendre pourquoi il ne pouvait obtenir les bords aussi bons que le centre ; inspectant son installation, l'auteur s'aperçut que l'opérateur avait disposé l'écran passablement plus grand que le négatif à 30 centimètres de distance de ce dernier. Là était la faute. L'écran ayant été rapproché de 7 centimètres, le résultat ne présenta plus de sous-exposition pour les bords, ou de surexposition pour le centre. Il peut se présenter quelques cas où il est nécessaire d'augmenter l'intensité de lumière pour les bords; nous faisons allusion à un négatif pris avec un objectif grand angulaire.

Dans ce cas, l'exposition est souvent diminuée de moitié pour les bords, et conséquemment ceux-ci sont moins denses que le centre. En disposant adroitement l'écran en glace doucie, un éclairage plus fort peut être donné pour le centre, et l'effet produit par un éclairage uniforme sera entièrement corrigé. »

§ 2. — LA VALEUR DES ÉCLAIRAGES EMPLOYÉS.

Les éclairages employés pour les projections et l'éclairement de l'écran ont été particulièrement étudiés *par M. Molteni.* Voici ce qu'il en dit :

« Lorsqu'on doit s'occuper de projection, le premier point à examiner est celui de l'éclairage ; en effet, quelle que soit la perfection du système optique employé, les résultats ne sont jamais parfaits, avec une source lumineuse présentant une certaine largeur ; la projection sera

d'autant plus nette que cette source lumineuse aura un plus petit diamètre, et l'on atteindrait le maximum de netteté si le faisceau lumineux émanait d'un point mathématique. Aussi est-ce avec la lumière électrique à arc, qui a le plus petit diamètre des éclairages usuels, que l'on obtient les meilleurs résultats.

Les éclairages employés aujourd'hui pour les projections sont assez nombreux; j'ai pensé qu'il serait utile de les comparer entre eux, non pas en mesurant leur intensité directement par rapport à un étalon donné, comme cela se pratique lorsqu'on étudie les questions ordinaires d'éclairage, mais au point de vue de l'éclairement de l'écran; cette étude était d'autant plus intéressante, que le rendement lumineux n'est pas proportionné aux intensités mesurées à l'air libre.

Les mesures prises montrent que le rendement est d'autant plus faible que la source lumineuse employée a de plus grandes dimensions.

En effet, il faut se rappeler qu'il ne passe par le système optique des appareils de projection que les rayons lumineux qui se trouvent sensiblement sur l'axe des lentilles, et qu'avec une source lumineuse de 10 centimètres de haut, par exemple, il n'y a d'utilisé que le centre sur une hauteur de 2 à 3 centimètres environ, tandis qu'avec des éclairages intenses de petit diamètre, toute la lumière passe par les lentilles, ce qui est le cas de la lumière oxhydrique et de la lumière électrique à arc.

Les mesures ont été prises avec une lanterne ordinaire, dans la coulisse de laquelle était placée une plaque, percée d'une ouverture carrée de 7 centimètres de côté, correspondant à celle des caches servant à monter les diapositives ; la distance de la lanterne à l'écran était

telle que la projection carrée avait un mètre de côté.

L'écran a été remplacé par le disque en papier du photomètre Bunsen, dont l'autre face était éclairée par une lampe soigneusement étalonnée avec un carcel type brûlant 42 grammes d'huile à l'heure ; on faisait varier la distance de la lampe étalon de façon à obtenir l'égalité d'éclairement, et les intensités ont été déduites de cette distance qui variait nécessairement pour chaque source lumineuse essayée. Bien entendu, pendant les différentes expériences, la lanterne restait invariablement à la distance voulue pour donner la projection d'un mètre carré.

Voici les résultats obtenus en opérant dans ces conditions :

	Lampes pétrole à mèches multiples	1
	Bec Auer n° 2 sans réflecteur	1
Acétylène	Brûleur à 1 bec sans réflecteur	1.06
	— 2 — —	1.70
	— 3 — —	3.20
	— 4 — —	4.10
	— 5 — —	4.50
Oxyg.	Alcool et oxygène, lumière oxycalcique	5.80
	Gaz et oxygène, lumière oxhydrique	16.60
	Gazoline et oxygène, lumière oxy-éthérique	18.50
Electricité (courant continu)	Lampe ordinaire à incandescence dite de 32 bougies	0.68
	Lampe ordinaire à incandescence dite de 50 bougies, verticale	0.93
	Lampe ordinaire à incandescence dite de 50 bougies, horizontale	0.93
	Lampe focus dite de 100 bougies	3.82
	— à arc, 7 ampères	39.03
	— — 10 —	75.61
	— — 12 —	86 50
	— — 15 —	117.61
	— 20	160.80

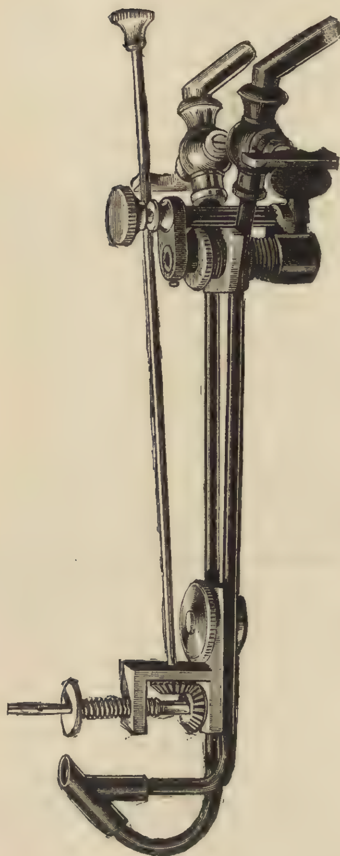


Fig. 33. Détails d'un chalumeau oxhydrique, avec mouvement de rappel.

Au lieu d'indiquer les résultats en prenant comme unité la lampe à pétrole à mèches multiples, on aurait pu donner le nombre des carcels correspondant à chaque éclairage : mais nous avons pensé qu'il était préférable de prendre pour base un type d'éclairement que toutes les personnes ayant assisté à des séances de projections pouvaient avoir présent à l'esprit.

Aujourd'hui, chacun a vu des projections éclairées soit au pétrole, soit à la lumière oxhydrique ; le tableau ci-dessus montre immédiatement qu'une projection faite à la lumière oxhydrique est de seize à dix-huit fois plus éclairée que celle faite au pétrole, et qu'un arc de 7 ampères donne à son tour environ deux fois plus d'éclairement que la lumière oxhydrique.

Pour le bec Auer et pour l'acétylène, le réflecteur en plaqué augmente, d'environ un cinquième, et un réflecteur en glace travaillée, à peu près un tiers.

On remarquera que le rendement d'une lampe électrique à incandescence, du modèle usuel long filament, est la même, quelle que soit la position de la lampe ; c'est que ces lampes se comportent comme les éclairages de grandes dimensions, dont il est question ; en commençant, le filament qui a 0 m. 08 ou 0 m. 10 de long n'est utilisé que sur une partie de sa longueur, soit 0 m. 02 à 0 m. 03.

Les essais ont été faits avec une lanterne de construction courante, semblable à celles qui existent habituellement dans le commerce ; mais il ne faut pas perdre de vue que le rendement lumineux peut augmenter en modifiant le système optique.

En changeant, dans les conditions voulues, le condensateur et l'objectif de la lanterne servant aux essais et en

conservant le même chalumeau oxhydrique, le rendement s'est élevé à 19,5 au lieu de 16,6. »

§ 3. — SOINS A DONNER AUX LANTERNES A PÉTROLE

Les lanternes à pétrole ne doivent pas être mises à plus de 4 mètres de l'écran. Elles doivent être soigneusement essuyées et allumées d'abord, de façon à échauffer les différentes parois qui constituent le réservoir de pétrole, bien enlever l'huile qui monte toujours par capillarité et lorsque la lampe est dans la lanterne, essayer les mèches (toujours soigneusement mouchées) pour que la lumière émise soit blanche. On évitera par ces moyens (en partie) l'odeur désagréable dégagée par cet éclairage.

Lorsque la séance est terminée il faut vider la lampe, ôter les mèches et nettoyer le récipient avec de l'eau chaude dans laquelle on a fait dissoudre quelques cristaux de soude.

A chaque séance, les mèches doivent être coupées au niveau de la partie carbonisée ; elles doivent être conservées emballées, à l'abri des poussières.

Au moment de se servir d'une lanterne, il faut essuyer les verres avec une peau de chamois, les tableaux, et, si le temps est humide, il est utile de chauffer légèrement les lentilles avant de commencer les projections.

Il faut placer la lanterne de façon que le centre optique vienne tomber au milieu de l'écran et régler la lumière de façon qu'elle soit bien au centre du condensateur.

CHAPITRE III

Les agrandissements.

Nous avons à considérer deux sortes d'agrandissements. L'une, agrandissement positif d'un cliché négatif, l'autre agrandissement négatif destiné à tirer au châssis-presse des épreuves de grand format par les procédés ordinaires.

Les agrandissements directs, positifs, peuvent se produire de deux manières : soit avec un appareil d'agrandissement, soit avec la lanterne de projection. Nous préconiserons cette dernière pour deux raisons. D'abord c'est un grand point de la posséder ; il n'est pas d'appareil plus intéressant pour l'amateur ; c'est une ressource inépuisable de distractions, tant pour lui que pour les siens. C'est presque un meuble, il a sa place marquée dans la famille. Enfin, au point de vue pratique, la lanterne d'agrandissement permet des agrandissements plus variés que les appareils automatiques qui donnent

un format d'image immuable. Elle permettra d'isoler telle partie intéressante pour l'amener à un grandissement plus ou moins fort en rapport avec son importance.

L'appareil d'agrandissement a d'ailleurs ses qualités. Il peut consister en une simple boîte cubique portant à l'une de ses extrémités le cliché à agrandir, à l'autre une planchette où l'on fixera le papier au gélatino, et au milieu un objectif à court foyer que l'on aura mis au point une fois pour toutes. C'est un genre d'appareil qui convient surtout, pour la simplicité de sa manœuvre, aux tout petits clichés, tels que les 4 1/2 × 6, qui doivent être forcément agrandis, et qu'en raison de la multiplicité d'épreuves qu'on a généralement à tirer, on ne peut arranger, combiner comme on le fera pour une épreuve plus importante. Pour celle-là l'agrandissement sera un surcroît de beauté, un embellissement, une transformation artistique ; pour l'autre, c'est question de vie. On ne saurait opérer avec les petits formats si on ne les agrandissait.

L'opération avec les appareils d'agrandissements est d'ailleurs d'une remarquable simplicité. Le papier et le cliché mis en place, on expose à la lumière du jour, un temps variable et que quelques essais indiqueront rapidement, puis on développe. On voit qu'il n'en coûte pas plus que pour le tirage au châssis-presse.

L'opération est d'ailleurs fort simple aussi avec la lanterne de projection. On projette l'image sur un grand carton blanc et on fait la mise au point en s'avançant, en se reculant de manière à donner à l'image l'étendue qui paraît le plus favorable à l'effet qu'on se propose, en même temps qu'on peut observer les dimensions compa-

tibles avec la netteté de l'original. On fixe ensuite le papier au bromure avec des punaises, et on expose. On peut protéger la venue de certaines parties trop claires, en interposant momentanément une cache suivant grossièrement leurs contours entre la lanterne et le papier.

On opère de même pour faire les dégradés. On interpose, dans le passage des rayons, une cache affectant la forme du dégradé à obtenir et dont il est facile de suivre l'effet sur l'image.

Le matériel d'accessoires des agrandissements est des plus simples ; il se réduit absolument à deux ou trois cuvettes du format le plus grand qu'on emploiera couramment et deux ou trois autres de format intermédiaire. L'une de ces cuvettes est affectée au développement, l'autre au fixage, et l'autre au lavage.

Les clichés que l'on destine à l'agrandissement doivent avoir certaines qualités particulières, qui ne sont pas toujours celles d'un bon cliché pour tirage direct. Il faut avant tout que ce cliché soit très dépouillé, exempt de tout voile. Un cliché gris par suite de voile donnera toujours des agrandissements mauvais. Il n'en sera pas de même des clichés donnant une épreuve grise par suite d'insuffisance de vigueur, s'ils sont très nets et très clairs. C'est ainsi qu'un cliché bien détaillé mais insuffisamment développé donnera un agrandissement excellent, d'autant meilleur qu'on en augmentera les dimensions. Il donnera certainement mieux que s'il avait été poussé un peu trop au développement, de telle sorte que, sans cependant que les parties blanches soient ternies, les noirs aient pris une grande vigueur. Il y a lieu de tenir compte de ce fait quand on veut développer un cliché spéciale-

ment en vue de l'agrandissement. La méthode que nous avons indiquée, à l'hydroquinone sans carbonate, donnera là des résultats excellents en diminuant beaucoup le *grain* de l'image. (Voir *la Photographie en plein air*.)

Agrandissements indirects. — Ce procédé d'agrandissement n'a pas été jusqu'ici aussi pratiqué que le précédent, quoiqu'il soit encore plus intéressant. Il est en effet bien préférable de posséder au lieu d'une unique épreuve positive, un cliché négatif dont on peut tirer autant d'épreuves qu'on le désire et par les procédés les plus courants. Mais il rencontrait jusqu'ici un obstacle pratique dans le grain du positif d'après lequel on doit l'obtenir, grain qui, s'amplifiant sur le négatif, en rendait l'aspect affreux.

Nous verrons plus loin, aux positifs sur verre, le procédé qui permet une solution heureuse de la question. Quant au mode d'agrandissement qui nous occupe il s'effectue d'une manière aussi simple que le précédent. Il suffit de remplacer le cliché négatif par un positif sur verre, tiré d'après ce cliché et la feuille de papier au gélatino-bromure par une plaque sensible qui devra alors être développée avec les précautions spéciales aux plaques.

Ce dispositif est bien connu de la majorité des lecteurs. La fenêtre est fermée par un volet étanche, percé d'une ouverture munie d'un cadre, ce cadre étant pourvu de châssis pour recevoir les diverses dimensions des plaques. Une planche est montée au-dessous de l'ouverture, et on y place la chambre noire, en l'y fixant par sa vis ordinaire. La figure 34 montre du reste le dispositif adopté. Il est préférable au montage horizontal

qu'on emploie souvent. Il permet, en effet, de voir plus facilement le travail, et ne nécessite aucune précaution spéciale pour fixer la plaque. On se sert d'un chevalet, sur lequel on place un tableau noir muni d'un rebord à la partie inférieure et sur un côté. La plaque y tient par son propre poids. La mise au point se fait sur une glace de même dimension, recouverte d'un morceau de papier blanc, qui y est collé.

L'objectif à employer est un rectilinéaire d'un foyer à peu près analogue à celui qu'on emploierait pour le négatif à agrandir, soit 20 centimètres environ.

Il faut veiller à ce que le positif soit mis en place dans le sens convenable. Si le négatif est destiné à un tirage au charbon (simple transfert), le côté de l'image doit regarder la lumière ; si c'est au contraire pour un tirage ordinaire, le côté de l'image doit regarder l'objectif.

On ferme l'objectif, et on s'assure qu'aucun rayon lumineux ne vient frapper l'écran. On le remplace alors par la plaque sensible. Lorsque la glace est mise en place, il faut l'exposer immédiatement. Les débutants feront bien de faire une pose d'essai sur une demi-plaque, qui d'ailleurs ne sera pas perdue si l'on choisit pour la placer un endroit intéressant. On découvre l'objectif et on pose environ quinze secondes : il faut se souvenir qu'un négatif sous-exposé sera toujours mauvais. Le cliché agrandi doit être tout aussi fin et aussi doux que l'original, et il est nécessaire pour cela que la pose soit suffisante. Un cliché insuffisamment posé sera ordinairement d'un grain grossier.

La pose donnée, on enlève la grande plaque et on la remet dans sa boîte jusqu'à ce que tout soit prêt pour le développement.

M. Audra indique un procédé économique pour les tirages au charbon des agrandissements de grandes dimensions.

On photographie l'épreuve positive sur papier au gé-

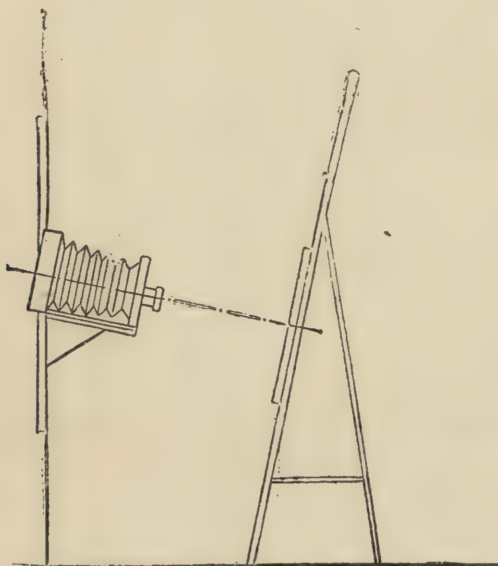


Fig. 34. Dispositif pour l'agrandissement en utilisant une fenêtre.

latino-bromure d'argent; le résultat est un négatif qui peut ensuite servir pour obtenir des épreuves. Il faut avoir soin que l'épreuve positive soit bien développée et que le négatif soit bien poussé afin de donner des images vigoureuses.

La *Photo-Revue* donne d'utiles renseignements sur les agrandissements d'amateurs et le développement.

On prépare le bain suivant :

Eau..........................	1.000 c. c.
Carbonate de soude...........	150 gr.
Sulfite de soude..............	75 gr.
Hydroquinone.................	9 gr.
Paramidophénol..............	de 1 à 2 gr.

Au moment de l'emploi, on ajoute une petite quantité de bromure. On peut aussi l'ajouter au bain au moment de sa préparation. Ce dernier produit n'est cependant pas indispensable; mais il peut être utile en ce sens qu'il retarde le développement, s'oppose à la formation du voile et permet de surveiller plus facilement soit la plaque soit la photocopie sur papier.

Le bain ci-dessus agit avec rapidité et possède une énergie extraordinaire. De plus, il se conserve bien en flacons bouchés.

L'addition de paramidophénol permet d'obtenir un grain plus fin et des tons plus noirs avec les papiers au bromure. Pour le développement de ces derniers, on fera bien d'ajouter un tiers d'eau pure au moment de l'emploi.

Un litre de bain additionné d'un demi litre d'eau environ permet de développer dix feuilles 50×60, et sur la dernière, l'image vient aussi vive et aussi dense que sur les premières, avec des blancs superbes et des tons noirs imitant à s'y méprendre le noir de gravure.

Papier au lacto-bromure d'argent.

Voici une méthode d'agrandissement, qui n'offre pas de grandes difficultés, et qui est, d'après son auteur, M. A.-J. Drummont, susceptible de fournir de beaux résultats.

On dissout 500 grammes de lait condensé (conserve de lait en boîte de fer-blanc) dans 1500 centimètres cubes d'eau distillée et on chauffe jusqu'à ébullition. On ajoute alors, goutte à goutte, 31 grammes d'acide acétique, en agitant continuellement, mais en ayant soin de remuer le moins possible le précipité caillé formé au fond du vase.

Après refroidissement, on filtre.

Faire alors une solution composée de :

Petit lait........................	500 c. c.
Iodure de potassium............	7 gr.
Bromure de potassium..........	5 gr.

Puis, au moyen d'un tampon de drap, on humecte de cette solution une feuille de papier qu'on suspend ensuite dans un endroit sec et à l'abri de la poussière pour la faire sécher.

La sensibilisation se fait au moyen d'une solution de nitrate d'argent à 1 pour 16, que l'on additionne de quelques gouttes d'acide acétique pour conserver la pureté des blancs.

Le développateur employé est composé comme suit :

Eau............................	300 c. c.
Acide acétique..................	40 c. c.
Pyrogallol......................	1 gr.

On fixe dans le bain suivant :

Eau............................	30 c. c.
Hyposulfite de soude...........	6 gr.
Carbonate d'ammoniaque.......	1 gr.

De temps en temps, on ajoute un peu de carbonate d'ammoniaque, la présence de l'acide acétique rendant le bain rapidement acide.

Après la sensibilisation, le papier sera exposé, encore humide, afin de diminuer la durée de l'exposition, qui est jugée suffisante lorsqu'on voit clairement les ombres.

On place alors le papier sur une plaque de verre et on verse au milieu un peu de développateur qu'on fait rapidement glisser jusqu'aux bords, au moyen d'une baguette de verre ou d'un morceau de drap. L'image apparaît lentement. Quand elle a atteint l'intensité voulue, on plonge de suite le papier dans le bain de fixage en frottant avec la paume de la main pour enlever rapidement le développateur.

L'image ne diminue pas d'intensité pendant le fixage, que l'on prolonge jusqu'à ce que la teinte jaunâtre ait complètement disparu.

Si l'on ajoute, à la solution de nitrate, quelques gouttes d'une solution de citrate de soude, on donne à l'épreuve

un ton plus chaud, mais une addition trop forte diminue la sensibilité du papier.

L'emploi de ce procédé donne des images à tons très riches.

M. Ponsard, dans la *Photo-Revue*, préconise le développement des agrandissements sans cuvettes :

« L'amateur photographe qui a pu obtenir des clichés 9 × 12 ou 13 × 18 bien réussis, et qui désire les agrandir au moyen des lanternes de projections sur papier au gélatino-bromure, y renonce bien souvent, parce qu'il est obligé de recourir à un matériel encombrant et coûteux, surtout pour les formats de grandes dimensions.

En effet, il doit se procurer de grandes cuvettes pour contenir les bains de développement, fixage, lavage, etc. Outre cela, il est obligé de préparer les bains en grande quantité, afin que les feuilles au gélatino-bromure soient parfaitement immergées.

Après avoir fait plusieurs essais, j'ai trouvé un moyen très facile et pratique pour obtenir de parfaits agrandissements de toutes les dimensions, même de 1 mètre de hauteur sur 0 m. 80 de largeur, sans me servir des cuvettes qu'ordinairement on emploie pour toutes les opérations.

Voilà déjà réalisée une économie très remarquable sur le matériel.

Une autre économie encore plus grande est celle que l'on obtient dans l'emploi des bains, car, pour développer et fixer une épreuve dans les dimensions 45 × 65 centimètres, la dépense est inférieure à celle que peut exiger une plaque 9 × 12.

Voici comment je procède :

Pour agrandir un cliché 9 × 12, je me sers d'une lan-

terne à projections éclairée par une lampe à pétrole et munie d'un condenseur de 0 m. 18 de diamètre. J'emploie un diaphragme moyen et je maintiens la pose pendant dix minutes environ si le cliché est exempt de voile.

Le temps de pose ainsi prolongé permet d'obtenir un développement très lent, et rend très facile le moment où l'on désire arrêter l'impression de l'image.

Pour développer, je fixe la feuille qui a été impressionnée, le côté gélatiné contre une planchette à dessin et, à défaut de celle-ci, même contre une porte.

Avec un large blaireau imbibé d'eau, je mouille la feuille sur le côté opposé à la gélatine ; la feuille, ainsi humectée, est retournée et la même opération est faite du côté de la gélatine ; de telle façon la feuille reste adhérente sur la planche et très uniformément tendue.

Je place dans une petite cuvette un bain révélateur quelconque, en quantité et avec le dosage voulu pour développer un instantané 9 × 12 ; j'ajoute ensuite à cette quantité de révélateur 2/3 d'eau environ. Je trempe le blaireau dans ce bain et je badigeonne rapidement la feuille dans tous les sens, puis je continue ainsi plus lentement jusqu'à ce que l'image soit développée.

Ordinairement le développement commence après 20 à 30 secondes, et il se fait avec une lenteur remarquable ; pour l'arrêter, je trempe le blaireau dans une certaine quantité d'eau acidulée avec l'acide tartrique ou acétique, même simplement le vinaigre, et j'opère de la même manière que pour développer.

Pour le fixage, je procède également avec un autre blaireau que je trempe dans une solution saturée d'hyposulfite de soude.

Quant au lavage, qui doit enlever toute trace d'hypo-

sulfite, comme il ne s'agit que d'avoir de l'eau en quantité, on peut se servir d'un récipient quelconque, selon les dimensions de l'épreuve, ou bien placer celle-ci sur une planche et faire passer dessus un courant d'eau, au moyen d'un robinet muni d'une petite pomme d'arrosoir.

J'engage les amateurs photographes à faire un essai et je suis certain qu'ils arriveront à obtenir de très beaux agrandissements. »

Les vieux bains révélateurs qui ont déjà servi pour instantanés sont excellents pour développer les agrandissements en y ajoutant la moitié d'eau.

Ce procédé au papier-charbon, si beau et si inaltérable, est rendu éminemment pratique par le papier au charbon velours Artigue. Aussi est-ce avec ce papier que nous pouvons tirer de belles épreuves artistiques par agrandissement avec les amplificateurs en suivant la méthode indiquée par la « Mise au point ».

« Le papier-charbon-velours doit être sensibilisé avant l'emploi. Il suffit pour cela de l'immerger pendant deux minutes environ dans une cuvette contenant une solution à 2 pour 100 de bichromate de potasse ou de bichromate d'ammoniaque. Nous préférons ce second sel au premier, parce qu'il est plus soluble, qu'il a moins de tendance à se cristalliser dans la couche du papier, et qu'il paraît un peu plus sensible à la lumière. Après l'immersion, qui peut être faite à n'importe quelle lumière, on suspend le papier à l'aide de pinces Elgé dans le laboratoire obscur et on le laisser sécher dans l'obscurité complète. L'exposition se fait dans un châssis-presse, à la lumière du jour, comme pour un papier au sel d'argent. On peut se servir d'un photomètre pour mesurer le temps néces-

saire, mais on arrive vite à estimer le temps suffisant, d'autant mieux qu'une pose légèrement exagérée ne compromet pas l'image, au contraire.

A la sortie du châssis-presse, le papier est immergé quelques secondes dans l'eau froide, passé sous la pomme d'arrosoir du robinet et plongé dans une cuvette contenant de l'eau à une température de 25° C. au moins, et de 29° C. au plus. Il faut surveiller attentivement cette immersion. Si la silhouette de l'image apparaît avant 30 secondes, c'est que la température du bain est trop élevée. On doit sans hésitation retirer l'épreuve et la tremper dans l'eau froide. Si, au contraire, on ne voit rien apparaître après une minute d'immersion, c'est que le bain n'est pas assez chaud. On doit alors retirer l'épreuve et mettre de l'eau chaude dans le bain. Pratiquement l'image doit apparaître entre 30 secondes et 1 minute. Deux cas peuvent se présenter :

1° L'image apparaît en *négative*. Il y a eu une pose insuffisante; il faut dès lors la retirer vivement de l'eau tiède et la plonger dans l'eau froide. Le séjour dans l'eau tiède amènerait, en effet, le soulèvement partiel ou total de la couche sensible, donc la perte complète de l'épreuve.

2° L'image apparaît en *positive*. L'exposition a été pour le moins suffisante. Plus les blancs tarderont à se dessiner franchement, plus la pose aura été dépassée.

Quand les blancs seront indiqués, on plongera l'épreuve dans une cuvette d'eau froide, puis on l'appliquera sur une planchette, le côté charbon en l'air; on l'y maintiendra par des pinces et l'on fera glisser dessus une bouillie moyennement épaisse de sciure de bois très fine délayée dans l'eau. L'image apparaîtra complète et

sera parfaitement dépouillée dans l'espace de une à trois minutes. On s'en rendra compte en la rinçant à l'eau froide pour chasser la sciure. Si, au bout du temps indiqué, l'image ne se montrait pas, c'est que le temps d'exposition aurait été trop dépassé ou que l'immersion dans l'eau tiède aurait été trop courte. L'épreuve n'en est pas perdue pour cela. Il suffit de la traiter de nouveau à l'eau tiède et à la sciure autant de fois qu'il sera nécessaire. On peut, dans ce cas, remplacer l'eau tiède par de l'eau froide alcalinisée. Une solution de carbonate de soude, à 10 pour 100, par exemple, donne de très bons résultats.

On sait encore, à l'aspect de l'image sous les premières projections de sciure, comment le temps d'exposition a été fait. Les ombres viennent-elles rapidement, alors que les parties claires restent grenues, c'est un signe d'insuffisance de pose. Les parties claires viennent-elles rapidement et les ombres résistent-elles, il y a eu surexposition. Ombres et lumières se dessinent en même temps et progressivement, on peut considérer l'exposition comme étant correcte.

Du reste, nous le répétons, il vaut mieux exagérer l'exposition. Dans ce cas, dans un temps plus ou moins long, il est vrai, on arrive à obtenir une bonne image.

Le dépouillement d'une épreuve sur charbon-velours doit se prolonger jusqu'à ce que l'image soit très sensiblement au-dessous de la valeur finale, attendu que le ton remonte en intensité au séchage. Le fixage se fait simplement, en laissant séjourner l'épreuve pendant deux ou trois heures dans de l'eau fréquemment renouvelée. Ce lavage a pour but d'enlever toutes les traces de bichromate. Finalement, on peut l'immerger, face en

dessous, dans une solution d'alun à 5 pour 100, pendant une dizaine de minutes, mais cette dernière opération n'est pas d'une nécessité absolue.

Toutes ces opérations que nous venons de décrire sont faites au plus grand jour et en pleine lumière. Si l'on considère que l'image peut être dépouillée exactement au point que l'on veut, que l'on peut faire descendre toutes les parties que l'on désire en frottant légèrement ces parties avec un pinceau, alors que l'épreuve est immergée dans l'eau claire, on voit que ce mode d'agrandissement par l'amplificateur télescopique amène sûrement à l'obtention de très belles épreuves, sur lesquelles le sentiment artistique de l'opérateur peut se donner libre carrière et se montrer sous son vrai jour.

CHAPITRE IV

Détermination des distances.

Pour la détermination des différentes distances, c'est-à-dire pour calculer la distance p' à laquelle on doit placer un écran ou une plaque sensible pour recevoir l'image donnée par l'objectif d'un objet ou d'un cliché situé à une distance déterminée p, M. Bonfante, ingénieur des arts et manufactures, a indiqué, dans une communication faite à la Société des gens de science, et reproduite par les *Nouvelles scientifiques et photographiques*, un graphique très simple pour remplacer l'équation algébrique de la formule des lentilles.

Nous supposons que nous avons un objet P (un cliché par exemple), à une distance p du centre optique (1) de

(1) Dans tous les calculs de ce genre, les distances se comptent à partir du centre optique de l'objectif.

l'objectif, la distance focale de celui-ci étant f, et nous voulons calculer la distance p' à laquelle on doit placer la plaque photographique à impressionner. On trace alors une droite quelconque XY et, en un point choisi arbitrairement B, on élève une perpendiculaire dont la hauteur soit en centimètres ce qu'est la distance p en

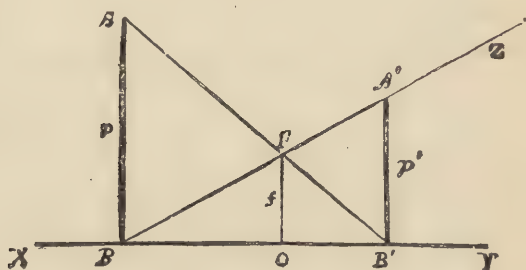


Fig. 35. Détermination graphique de la distance.

mètres (1); de même, en un point quelconque O, on trace OF dont la hauteur soit en centimètres ce qu'est la distance focale principale en mètres. Ceci fait, on joint au moyen d'une règle les deux points A et F jusqu'à la rencontre en B' avec la droite XY, et on trace la droite

(1) Cela revient à diviser toutes les mesures exprimées en mètres par 100; le résultat final A'B' sera ensuite multiplié par 100. Si les figures étaient encore trop grandes, on ferait la réduction au $\frac{1}{1000}$ ou davantage.

BF assez longue pour qu'elle passe au-dessus de B', soit BZ.

Si on élève alors en B' une perpendiculaire qui coupe BZ en A', la longueur A'B' est, en centimètres, ce qu'est la distance cherchée p' en mètres.

On démontre facilement par la géométrie que la longueur A'B' dépend uniquement des longueurs AB et OF, et non pas de leur position réciproque, c'est-à-dire de la distance BO.

Ce procédé fort simple pourra, j'espère, rendre quelques services aux amateurs; il faut bien avoir soin, dans les applications, de ne pas choisir la distance p (de l'objet à l'objectif) plus courte que la distance focale principale f de celui-ci, car alors le schéma de M. Bonfante ne donnerait plus facilement la longueur p', à moins d'entrer dans des considérations de signes que nous n'aborderons pas ici : ce cas ne se présentant jamais dans la pratique.

On peut se servir de ce procédé graphique dans les agrandissements : supposons qu'on veuille agrandir un cliché, de telle sorte que les objets reproduits soient n fois plus grands (hauteur et largeur) ; on sait que, dans ce cas, la distance p, à laquelle il faut placer le cliché devant l'objectif, est égale *au produit du coefficient d'agrandissement* n *par la distance focale* f, *divisé par la différence entre le coefficient* n *et la distance focale* f, c'est-à-dire à la fraction :

$$\frac{nf}{n - f}$$

Connaissant cette longueur p, on en déduit la position que doit occuper la surface sensible par le schéma de M. Bonfante.

Ainsi, par exemple, quand on veut agrandir un cliché 6 1/2×9 en 13×18 avec un objectif qui a pour distance focale 0 m.50, n est égal à 2, f est égal à 0,5 et par suite p est égal à $\frac{2 \times 0{,}5}{2 - 0{,}5}$, ce qui fait sensiblement 0m.66. Il faut alors placer la plaque ou le papier sensible à 2 m. 12.

Dans toutes ces formules, il faut faire bien attention d'exprimer toutes les longueurs avec la même unité : par exemple toutes en mètres.

Un objet situé à 2 f de la lentille, c'est-à-dire à deux fois la longueur focale de l'objectif, donne une image de même grandeur, située également à 2 f de l'autre côté de l'objectif.

Un objet situé à une seule distance focale donne une image placée à l'infini et, théoriquement, infiniment grande.

Il s'en suit que pour agrandir un objet, il faut le placer devant l'objectif entre une distance 2 f et f et pour le réduire, il faut le mettre, au contraire, au delà de 2 f.

Soit P O l'objet.
— i l'image.
— f la distance focale de l'objectif.
— p distance de l'objet à l'objectif.
— p' distance de l'image à l'objectif.

En employant les formules suivantes, on aura immédiatement la place qu'il faut faire occuper à l'objet et à

l'écran, pour avoir un agrandissement et inversement une réduction donnée :

$$\frac{p'}{p} = \frac{0}{i} = \frac{f}{p' - f}$$

$$\text{d'où} \quad p = f + \left(f \frac{0}{i}\right)$$

$$p' = f + \left(f \frac{i}{0}\right)$$

Pour éviter les calculs, Secretan a calculé une table que nous donnons plus loin. La première colonne de ce tableau indique la distance focale absolue de l'objectif employé, exprimée en centimètres. Les colonnes 1/1, 1/2, 1/3, etc., indiquent les agrandissements ou les réductions.

Ainsi 1/1 signifie reproduction égale.
— 1/2 signifie réduction à moitié ou agrandissement du double.
— 1/4 signifie réduction au quart ou agrandissement au quadruple

Dans chaque case, *il y a deux nombres de placés.*

Pour les réductions, le nombre *supérieur* indique la distance de l'objet (O) à l'objectif. Le nombre inférieur indique la distance de l'image (*i*) à l'objectif.

Pour les agrandissements, le nombre *supérieur* indi-

que la distance de l'image (i) à l'objectif ; le nombre *inférieur* indique la distance de l'objet (O) à l'objectif.

Exemple. — Nous avons à agrandir cinq fois un portrait-carte avec un objectif ayant 15 centimètres de longueur focale, à quelles distances devront être mis l'objet et l'écran pour recevoir l'image ?

En opérant avec les formules données ci-dessus, nous aurons, pour l'objet :

$$p = f + \left(f \frac{O}{i}\right) \text{ soit } p = 15 + \left(15 \frac{1}{5}\right) = 18 \text{ cent.}$$

pour l'image :

$$p' = f + \left(f \frac{i}{O}\right) \text{ soit } p' = 15 + \left(15 \frac{5}{1}\right) = 90 \text{ cent.}$$

En cherchant dans la table de Secretan, nous aurons immédiatement ces nombres ; nous prenons 15 centimètres dans la première colonne et nous suivons horizontalement jusqu'à ce que nous soyons dans la colonne 1/5. Le nombre supérieur indique la distance de l'image, 90 centimètres, et le supérieur indique la distance de l'objet, 18 centimètres, suivant les conditions d'éclairage et de surface employée.

Dans le tableau suivant, on donne des chiffres calculés pour des dimensions courantes et pour des longueurs de foyers d'objectifs les plus généralement employés.

TABLEAU DES DISTANCES DE L'OBJET A L'OBJECTIF POUR LES OBJECTIFS COURANTS (1)

	Dimension du cliché à agrandir.	Dimension de l'épreuve amplifiée	Distance de l'objet.	Distance de l'image.
			cent.	cent
Avec un objectif de 12cm de foyer.....	9×12	13×18	200	30
		18×24	180	36
		21×27	173	39
		24×30	168	42
		30×40	160	48
Avec un objectif de 15cm de foyer.....	9×12	13×18	249	37
		18×24	225	45
		21×27	216	49
		24×30	210	52
		30×40	200	60
Avec un objectif de 20cm de foyer.....	9×12	13×18	333	50
		18×24	300	60
		21×27	288	65
		24×30	280	70
		30×40	266	80
Avec un objectif de 20cm de foyer.....	13×18	18×24	350	47
		21×27	333	50
		24×30	320	53
		30×40	290	64
		40×50	273	76

Pour avoir le rapport entre la longueur focale de l'objectif, la dimension de l'image projetée et la distance à

(1) D'après Dumoulin.

TABLE DE SECRETAN (*1re Partie*)

Distance focale de l'objectif en centimètres.	1/1	1/2	1/3	1/4	1/5	1/6	1/8	1/10	1/15	1/20	1/25
10	0,20 0,20	0,30 0,15	0,40 0,13	0,50 0,13	0,60 0,12	0,70 0,12	0,90 0,11	1,10 0,11	1,60 0,11	2,10 0,11	2,60 0,10
15	0,30 0,30	0,45 0,23	0,60 0,20	0,75 0,19	0,90 0,18	1,05 0,18	1,35 0,17	1,65 0,17	2,40 0,16	3,15 0,16	3,90 0,16
20	0,40 0,40	0,60 0,30	0,80 0,27	1,00 0 25	1,20 0,24	1,40 0,23	1,80 2,03	2,20 0,22	3,20 0,21	4,20 0,21	5,20 0,21
25	0,50 0,50	0,75 0,38	1,00 0,33	1,25 0,31	1,50 0,30	1,75 0,29	2,25 0,28	2,75 0,28	4,00 0,27	5,25 0,26	6,50 0,26
30	0,60 0,60	0,90 0,45	1,20 0,40	1,50 0,38	1,80 0,36	2,10 0,35	2,70 0,34	3,30 0,33	4,80 0,32	6,30 0,32	7,80 0,31
35	0,70 0,70	1,05 0,53	1,40 0,47	1,75 0,44	2,10 0,42	2,45 0,41	3,15 0,39	3,85 0,39	5,60 0 37	7,35 0,37	9,10 0,36
40	0,80 0,80	1,20 0,60	1,60 0,53	2,00 0,50	2,40 0,48	2,80 0,47	3 60 0,45	4,40 0 44	6,40 0,43	8,40 0,42	10,40 0,42
45	0,90 0,90	1,35 0,68	1,80 0,60	2,25 0,56	2,70 0,54	3,15 0,53	4,05 0,51	4,95 0,50	7,20 0,48	9,45 0,47	11,70 0,47
50	1,00 1,00	1,50 0,75	2,00 0,67	2,50 0,63	3,00 0,60	3,50 0,58	4,50 0,56	5,50 0,55	8,00 0,53	10 50 0,53	13,00 0,52
60	1,20 1,20	1,80 0,90	2,40 0,80	3,00 0,75	3,69 0,72	4,20 0,70	5,40 0,68	6,60 0,66	9,60 0.64	12,60 0,63	15,60 0,62
70	1,40 1,40	2,10 1,05	2,80 0,93	3,50 0,87	4,20 0,84	4,90 0,82	6,30 0,79	7,70 0,77	11,20 0,75	14,70 0,74	18.20 0,73
80	1,60 1,60	2,40 1,20	3,30 1,07	4,00 1,00	4.80 0,96	5,60 0,93	7,20 0,90	8,80 0,88	12,80 0,85	16,80 0,84	20,80 0,83
90	1,80 1,80	2,70 1,35	3,60 1,20	4,50 1,12	5,40 1,08	6,30 1,05	8,10 1,01	9,90 0,99	14.40 0,96	18,90 0,95	23,40 0,94
100	2,00 2,00	3,00 1,50	4,00 1,33	5,00 1,25	6,00 1,20	7,00 1,17	9,00 1,15	11,00 1,10	16,00 1,07	21,00 1,05	26 00 1,04

TABLE DE SECRETAN (2e *Partie*)

Distance focale de l'objectif en centimètres.	1/40	1/50	1/60	1/70	1/80	1/100	1/140	1/160	1/200
10	4,10 0,10	5,10 0,10	6,10 0,10	7,10 0,10	8,10 0,10	10,10 0,10	14,10 0,10	16,10 0,10	20,10 0,10
15	6,15 0,15	7,65 0,15	9,15 0,15	10,65 0,15	12,15 0,15	15,15 0,15	21,15 0,15	24,15 0,15	30,15 0,15
20	8,20 0,21	10,20 0,20	12,20 0,20	14.20 0,20	16,20 0,20	20.20 0,20	28,20 0,20	32,20 0,20	40,20 0,20
25	10,25 0,26	12,75 0,26	15,25 0,25	17,75 0,25	20,25 0,25	25,25 0,25	35,25 0,25	40,25 0,25	50,25 0,25
30	12,30 0,31	15,30 0,31	18,30 0,31	21,30 0,30	24,30 0.30	30,30 0,30	42.30 0,30	48,30 0,30	60,30 0,30
35	14,35 0,36	17,85 0,36	21,35 0,36	24,85 0,36	28,35 0,35	35,35 0,35	49,35 0,35	56,35 0,35	70,35 0,35
40	16,40 0,41	20,40 0,41	24,40 0,41	28,40 0,41	32,40 0,41	40,40 0,40	56,40 0,40	64,40 0,40	80,40 0,40
45	18,45 0,46	22,95 0,46	27,45 0,46	31,95 0,46	36,45 0,46	45,45 0,45	63,45 0,45	72,45 0,45	90,45 0,45
50	20,50 0,51	25,50 0,51	30,50 0,51	35,50 0,51	40,50 0,51	50,50 0,51	70,50 0,50	80,50 0,50	100,50 0,50
60	24,60 0.62	30,60 0,61	36,60 0,61	42,60 0,61	48,60 0,61	60,60 0,61	84,60 0,60	96,60 0,60	120,60 0,60
70	28,70 0,72	35.70 0,71	42,70 0,71	49,70 0,71	56,70 0,71	70,70 0,71	98,70 0,71	112,70 0.70	140,70 0,70
80	32,80 0,82	40,80 0,82	48,80 0,81	56,80 0,81	64.80 0,81	80,80 0,81	112,80 0,81	128,80 0,81	160,80 0,80
90	36,90 0,92	45,90 0,92	54,90 0,92	63,90 0,91	72,90 0,91	90,90 0,91	126,90 0,91	144,90 0,91	180,90 0,90
100	41,00 1,03	51,00 1,02	61,00 1,02	71,00 1,01	81,00 1,01	101,00 1,01	141,00 1,01	161,00 1,01	201,00 1,01

laquelle on opère, M. Puttemans donne la formule suivante :

$$F = \frac{D \times 7,5}{I}$$

dans laquelle F est la distance focale de l'objectif de la lanterne, D la distance de l'écran, et I la dimension de l'image sur l'écran d'un trait de 0 m. 075, tracé sur un verre à projection mis dans le châssis de la lanterne.

Cette formule simple permet de résoudre rapidement les problèmes que l'on rencontre dans toute installation pour les agrandissements.

CHAPITRE V

Temps de pose.

La durée du temps d'exposition est toujours assez difficile à déterminer exactement. Les tableaux que nous donnons plus loin sont des coefficients qui seront très utiles pour les amateurs, lorsqu'ils auront déterminé l'unité de pose pour une surface donnée. Pour l'obtenir, il suffit, une fois la mise au point faite, de mettre sur l'écran une feuille ou un morceau de feuille sensible qu'on doit employer, enduite d'un révélateur légèrement glycériné ; on expose et on peut suivre alors facilement la venue de l'image et avoir ainsi le temps de pose exact pour une condition déterminée (surface et grandeur).

Plus un objet est agrandi, plus il faut poser de temps ; plus il est réduit, moins il faut poser ; en effet, la longueur focale augmente pour les objets rapprochés, et l'intensité diminue suivant le carré des distances. La formule suivante donnera le temps de pose.

$$T = \left(\frac{p}{p - f}\right)^2$$

(p représente la distance du sujet à l'appareil et f la distance focale).

Pour éviter les calculs, nous donnons une table où les cas les plus usuels ont été calculés.

AGRANDISSEMENTS (Image égalant le sujet = 4)			RÉDUCTIONS (Image au delà de $\frac{1}{100}$ = 1)		
OPÉRATION	Distance en fonction de la longueur focale	Coefficient de pose (1).	OPÉRATION	Distance en fonction de la longueur focale.	Coefficient de pose (1).
Grandeur de l'original.	2	4	Grandeur de l'original.	2	4
1 fois 1/2	1,66	6	1 fois 1/2	2,50	2,75
2 —	1,50	9	2 —	3	2,25
2 — 1/2	1,40	12	2 — 1/2	3,50	1,95
3 —	1,33	16	3 —	4	1.75
3 — 1/2	1,30	20	4 —	5	1,55
4 —	1,25	25	5 —	6	1,44
4 — 1/2	1,22	30	6 —	7	1,40
5 —	1,20	36	7 —	8	1,34
6 —	1,18	50	8 —	9	1,30
7 —	1,14	64	9 —	10	1,25
8 —	1,12	80	10 —	11	1,21
9 —	1,11	100	25 —	26	1,10
10 —	1,10	120	50 —	51	1,04
12 —	1,08	170	100 —	101	1
15 —	1,06	250			
20 —	1,05	440			
30 —	1,03	960			
40 —	1,02	1680			
50 —	1,02	2600	(1) Ce chiffre n'est qu'un *coefficient*.		

Exemple. — Soit un sujet à *agrandir* quatre fois avec un objectif de 20 centimètres de diamètre, combien devra-t-on poser ?

Cherchons d'abord dans la table de Secretan (pages 82-83) la distance p. Nous trouvons 25 centimètres.

Appliquons la formule donnée plus haut :

$$T = \left(\frac{p}{p-f}\right)^2 = \left(\frac{25}{25-20}\right)^2 = 25$$

chiffre que nous trouvons sur notre tableau.

Exemple. — Soit un sujet à *réduire* de quatre fois avec un objectif de 20 centimètres de diamètre, combien devra-t-on poser ?

Cherchons, dans la table de Secretan, la distance p. Nous trouvons 100 centimètres.

Appliquons la formule :

$$T = \left(\frac{p}{p-f}\right)^2 = \left(\frac{100}{100-20}\right)^2 = 1.56$$

Chiffre que l'on trouve dans la table.

Notons qu'on peut, pour les opérations indiquées sur notre tableau page 86, se passer de la table de Secretan.

Reprenons le premier exemple. Nous avons à agrandir quatre fois un sujet avec un objectif de 20 centimètres. Sur le tableau, deuxième colonne, pour les agrandissements, nous voyons que par quatre fois, la distance focale est de 1.25 ; multiplions ce nombre par 20 et nous *obtenons 25 centimètres*, chiffre de la table de Secrétan.

Pour le deuxième exemple, c'est la même chose. Nous voyons que pour une réduction de quatre fois, la dis-

tance est de 5; multiplions par 20 centimètres (longueur focale de l'objectif) et nous aurons 100 centimètres.

Ainsi donc, à l'aide de cette formule unique et de notre tableau on est en mesure de pouvoir calculer rapidement le temps de pose pour les agrandissements et les réductions.

Le coefficient indiqué doit être multiplié par le temps de pose qu'on aura déterminé comme base et qui variera.

On peut aussi, pour éviter tous tâtonnements, plonger la feuille dans le bain révélateur et l'exposer ainsi; on arrête l'exposition en temps voulu et on continue le développement dans un révélateur un peu plus puissant.

Pour réussir les épreuves sur gélatino-bromure, il faut poser juste, ramollir la feuille avant de la plonger dans le bain révélateur et ne pas se servir d'un développateur trop usé, enfin ne pas laisser trop longtemps dans le bain fixateur.

Le flou qui existe souvent dans les agrandissements vient de ce que les objectifs ont un foyer chimique, foyer qui, comme on le sait, ne se confond pas avec le foyer optique. Il faut faire subir une légère correction à la mise au point, en avançant le châssis qui porte la feuille sensible.

Pour le développement des papiers et des plaques, il y a lieu de consulter les volumes spéciaux de l'encyclopédie (1), et de se reporter aux pages de ces ouvrages où l'on trouvera d'excellentes formules.

(1) Voir les *Clichés négatifs* (tome III), et les *Épreuves positives* (tome IV).

CHAPITRE VI

La retouche des agrandissements.

La mise en valeur des agrandissements peut s'obtenir facilement à l'aide de quelques retouches sommaires indiquées par M. Sacré, dans le *Bulletin belge*.

« Depuis quelques années, on a pu constater que les agrandissements jouissent d'une grande faveur auprès des praticiens et des amateurs.

Faire d'un petit phototype négatif très net, bien détaillé, un agrandissement bien proportionné, donnera toute satisfaction pour la profondeur et l'ampleur.

Mon but n'est pas d'indiquer ici par quels tours de mains on obtient les meilleurs résultats.

Mais plus d'un praticien sait n'avoir jamais obtenu un phototype négatif qui n'a pas dû être quelque peu amélioré, à plus forte raison un agrandissement. Donc il faut presque toujours améliorer un tant soit peu, ou, en d'autres termes, retoucher.

En règle générale, lorsque par suite d'un négatif plus ou moins défectueux, ou prévoit un travail sérieux de l'épreuve, il faut choisir un papier au bromure à bonne couche et pas trop la durcir par un long séjour dans le bain d'alun, le grattoir et la gomme à encre ayant à remplir un rôle important dans le travail.

Essayons de décrire une chose qui évidemment gagne, pour être bien comprise, à être démontrée pratiquement *de visu*.

Il y a quatre méthodes pour retoucher les agrandissements :

1° Le pointillage, retouche par série de points ou petites stries ;

2° Retouche par hachures, genre de travail du graveur ;

3° Retouche par teintes plates, genre lavis (aquarelle) ;

4° Retouche à l'estompe et aux crayons noirs Conté ou lithographiques (genre des dessinateurs).

Avant de commencer le travail de la retouche, on doit apprendre à voir et reconnaître les défectuosités de l'épreuve et à déterminer quel genre de retouche sera nécessaire, quel correctif il faudra apporter aux imperfections qu'on se propose de corriger, sans dépasser les limites du bon goût et du sentiment artistique.

Voici à peu près le matériel qu'il faut pour la retouche sur papier : un morceau de bonne encre de Chine, de noir d'ivoire, de la teinte neutre ou bleue, de la teinte sépia foncée, du rouge brun, du blanc de Chine (pas du blanc d'argent qui a l'inconvénient de noircir), une série de trois pinceaux en martre, ou ceux habituellement

employés par les aquarelles (à choisir avec beaucoup de soin), de la gomme à effacer l'encre, de la gomme arabique en poudre, quelques godets, une paire de palettes ou des morceaux de verre opale ou de porcelaine, un blaireau, de bons grattoirs ou bistouris, un vaporisateur, une bouteille contenant un fixatif à base d'alcool, de la pierre ponce bien tamisée, une bonne loupe, deux morceaux de peau de chamois, une éponge fine ou ordinaire, des pointes ou punaises, une planche à dessiner, un chevalet de peintre avec appuie-main, quand on désire être entièrement à l'aise.

Si l'on veut retoucher d'après le procédé des dessinateurs, on complètera avec un tube de bonne terre d'estompe, des crayons Conté et autres, même les crayons gras lithographiques, des morceaux de pastel noir, teinte neutre ou bleue, sépia rouge, brun foncé, etc., des estompes en cuir et en papier de différents formats, de l'ouate, etc.

Si l'épreuve a passé par le virage au sel d'urane, on se procurera les teintes nécessaires pour la retouche de ces planches, terres du rouge brique au brun chaud.

Cette longue nomenclature des objets nécessaires ne doit pas effrayer, on les possède plus ou moins.

D'autre part, avec un peu d'habileté manuelle, on se passe de bien des choses quand le travail de retouche est de peu d'importance.

Une fois la méthode de travail décidée, l'agrandissement est bien collé sur bristol de force conforme à la grandeur de l'épreuve, et on le fixe avec des pointes ou punaises sur une planche à dessiner.

En général, s'il y a un travail de peu d'importance à

effectuer, je recommande un ponçage de l'épreuve avec la poudre de pierre ponce tamisée.

Avec un papier très rugueux, on peut s'en passer ou être très prudent dans son emploi.

Son but est triple : par son emploi, on nettoie parfaitement l'épreuve, on diminue certaines grandes ombres et teintes, et l'épreuve devient mate, grainée, ce qui permet une retouche plus facile. Voici comment on procède :

La planche à dessiner sur laquelle l'épreuve est fixée, doit être mise à plat sur une table ; on distribue une certaine quantité de pierre ponce tamisée sur l'épreuve, puis, avec la paume de la main droite ou les doigts, on commence, par une série de frottages réguliers et en cercles, à parcourir l'épreuve, appuyant et tournant plus ou moins fort et plus ou moins longtemps, suivant le travail qu'on désire faire et le résultat à obtenir. Sur les parties où il y a des empâtements noirs, l'on amènera davantage de pierre ponce et l'on continuera le frottement avec prudence.

Ce travail fait, on enlève de l'épreuve toute la pierre ponce en excès avec un blaireau, puis on fait un tampon avec de la peau de chamois et on en frotte l'épreuve entièrement.

C'est un nettoyage complet de la poudre fine en poussière grise qui recouvre l'épreuve.

Si l'on a une vue quelconque dont on veut compléter le ciel ou en faire un nuageux, augmenter certaines valeurs, rendre moins clairs et moins crus l'eau, le terrain, etc., on prépare dans le couvercle en carton d'une boîte vide un mélange de terre d'estompe, de noir d'ivoire, de pastel de tons divers appropriés et un peu de pierre ponce.

On mélange le tout intimement ; on essaye le ton sur un morceau de papier blanc, et l'on ajoute plus ou moins de différentes couleurs, jusqu'à obtention de ton ou couleur *absolument conforme* à celui de l'épreuve.

Suivant l'habileté manuelle, avec le bout des doigts, la paume de la main, avec une estompe ou avec de l'ouate, on prend de la couleur ainsi mélangée, on la frotte avec prudence aux endroits voulus en tournant régulièrement la main dans le même sens, et tenant bien compte de l'éclairage de l'épreuve modèle.

Ce travail fait, on pose la planche sur le chevalet ou debout et l'on regarde l'effet produit. Si on le juge insuffisant on recommence la même manœuvre, mais il faut être prudent de crainte de pousser au noir et de donner de la lourdeur. Si l'on avait dépassé le but, on prendrait un peu de poudre de pierre ponce sans mélange de couleur et l'on frotterait sans trop appuyer sur les places trop noircies.

L'effet est immédiat, mais il faut avoir soin de ne pas trop fatiguer l'épreuve. Avec la gomme à effacer l'encre et une touffe d'ouate propre, on peut arriver parfois au même résultat. C'est au travailleur de juger.

Si, après inspection, on est satisfait, avec un bout de gomme à effacer on commence par faire les lumières là où elles doivent être, en diminuant les teintes suivant l'intensité et le relief à obtenir. Le grattoir joue le même rôle si l'on sait le manier avec prudence et habileté.

Ces opérations terminées, on passe au fixage de ce premier travail. On met la planche de nouveau sur la table, on introduit le tube du vaporisateur dans la bouteille contenant le fixatif, on se met à certaine distance, et l'on souffle en se déplaçant de façon qu'une

fine buée inonde entièrement l'épreuve. Mais on évitera que de grosses gouttelettes ne se forment et tombent sur l'image.

Comme le fixatif est à base d'alcool, il s'évapore et sèche très vite.

Avant de continuer l'explication de la retouche qui doit suivre le travail du fixage, je crois devoir dire un mot du portrait.

On doit, d'après les indications ci-dessus, les bien grainer, surtout le fond qui, par un traitement habile, fait gagner beaucoup de relief.

On le rendra un peu plus foncé du côté éclairé de la figure.

Certains praticiens préfèrent refaire entièrement le fond artificiellement. Je ne l'admets que lorsque le fond du petit négatif est très défectueux, et pour les reproductions.

Dans ce cas, on contourne aussi exactement que possible le petit négatif avec une couleur opaque qui, dans l'agrandissement, donnera naturellement un fond blanc uni. On fait alors un fond comme on le désire, et l'on ne doit pas craindre même de frotter la couleur un peu dans les contours du corps, afin d'éviter une auréole blanche.

Avec la peau de chamois propre on enlève avec prudence les parties dépassées.

La gomme élastique remplit le même office.

Quand on juge ce travail préliminaire terminé, on fixe comme j'ai décrit plus haut.

Pour les paysages ou autres sujets, commence maintenant la retouche réelle, soit au pinceau, soit au crayon et au grattoir, suivant le travail qu'on s'est proposé.

D'abord on attaque l'épreuve au grattoir dans les parties où la pierre ponce n'a pas eu assez d'action.

On fait valoir à nouveau certaines lumières, on relève les détails, on fait disparaître les stries et les points noirs et l'on diminue les empâtements.

Un bon grattoir bien aiguisé, manié avec prudence et en connaissance de cause, fait merveille, mais dans des mains inhabiles il produit des défauts irréparables. C'est au retoucheur de bien voir là où il est à employer.

Le moment est venu maintenant de préparer sa palette. On frotte vivement un morceau d'encre de Chine préalablement mouillé d'eau pure sur un morceau de porcelaine ou de verre opale ; suivant la teinte de l'épreuve, on mélange intimement avec un peu de noir d'ivoire, de teinte neutre ou bleue, du brun foncé, une pointe de brun rouge, etc.

On prépare sa palette avec beaucoup de soin et l'on ne commencera le travail qu'après avoir essayé sa couleur sur une feuille de papier blanc. Le ton doit être absolument celui de l'épreuve. Si la retouche n'est pas considérable et qu'on trouve inutile le ponçage, on ajoute un peu de gomme arabique en solution à la couleur de la palette; on se place, avec l'épreuve à retoucher, de telle manière que l'on n'ait pas d'ombres portées et l'on fixe devant soi la petite épreuve originale.

On peut se passer d'un chevalet, en faisant reposer sur les genoux la planche sur laquelle est fixée l'épreuve et en l'appuyant sur les bords d'une table. Dans ce cas, il est indispensable d'avoir comme sous-main une feuille de papier blanc propre pour préserver l'épreuve, autrement elle deviendrait grasse et repousserait toute retouche. Le travail sur chevalet se fait avec appuie-main,

à la manière des peintres. Pour un grand travail, on peut se reculer de temps à autre et mieux juger ainsi de l'effet produit.

On se mettra à la besogne avec calme, sans trop se presser. On traitera l'épreuve par la méthode choisie et dans laquelle on se sent le plus capable.

On prendra très peu de couleur au pinceau, et l'on en enlèvera l'excès en essayant sur du papier blanc ; le défaut des commençants est d'en prendre toujours trop.

Si l'on a donné trop de noir, on enlève la couleur avec un autre pinceau plus gros rempli d'eau. Une fine petite éponge remplit le même rôle. Mieux vaut trop pâle et revenir sur son travail jusqu'à valeur exacte du ton. Il faut harmoniser, rester transparent, éviter d'être lourd et empâté.

Si le grattoir n'a pu faire certaines lumières, on emploiera le blanc de Chine, mais on aura soin de n'en pas abuser.

Quand on juge le travail de retouche terminé, on passe au « coup de force », pour employer le terme d'atelier.

Il consiste à passer avec un bon pinceau trempé dans une solution pas trop forte de gomme arabique un peu alcoolisée sur les grandes ombres et sur les autres parties de l'épreuve où on le juge nécessaire. Cela donne de la vigueur, du relief et fait ressortir davantage. Mais l'on n'abusera pas trop de la gomme arabique pour ne pas faire de besogne vulgaire et par trop visible.

Au bon goût de chacun de juger jusqu'à quel point on peut pousser la retouche de l'œuvre pour ne pas la fatiguer. Un conseil, c'est de ne pas tomber dans l'excès.

Si l'on a affaire à un portrait, on aura toujours une

bonne petite copie sous la main pour la consulter et se guider, et cela est aussi très utile pour le paysage.

On diminuera un peu l'éclat des yeux; on observera bien les lumières et les ombres, ainsi que leurs directions; on adoucira certaines parties trop noires et trop dures; on soignera la valeur du fond et les habillements, etc.

Je le répète, il faut harmoniser et tâcher de donner au portrait du relief, de la vie, et conserver surtout la ressemblance.

Mais ce qu'il est avant tout nécessaire de connaître et de bien connaître, c'est l'anatomie du visage, ce qu'ignorent malheureusement le plus grand nombre de ceux qui pratiquent la retouche du portrait.

Pour terminer, un mot sur le genre dit : photo-dessin. Il est indispensable de faire subir à ces épreuves le traitement que j'ai indiqué par la pierre ponce tamisée. Ces planches grainées retiennent mieux la terre d'estompe, les crayons noirs Conté et lithographiques. On traite le fond et les parties trop claires par le mélange de couleurs appropriées qui a été décrit, puis on fixe sur le travail définitif au crayon.

Quand on connaît un peu le dessin, on donne libre allure à ses sentiments et on arrive à faire un photo-dessin parfait. Inutile de dire que gomme à encre et grattoir jouent ici un rôle important.

Pour l'emploi des crayons gras lithographiques, il faut une sûreté de main très grande pour arriver à un résultat; par cette méthode, les erreurs sont plus difficiles à corriger, le grattoir seul peut les enlever.

Le résultat d'un travail pareil bien compris est admirable et peut passer pour une lithographie.

On peut appliquer ces deux dernières méthodes dans un même travail. Naturellement la pratique est la grande école pour faire bien, aidée par la connaissance et les aptitudes aux dessins. Le proverbe : « C'est en forgeant qu'on devient forgeron », s'applique surtout au retoucheur (1). »

(1) Voir le volume : *Les Insuccès et la Retouche* par G. Brunel.

DEUXIÈME PARTIE

LES PROJECTIONS

CHAPITRE PREMIER

Progrès des projections.

Obtention des clichés.

Il est incontestable que l'enseignement par les projections est précieux, et les hommes qui, comme moi, se sont dévoués aux conférences scientifiques le savent bien (1).

« Il faut avoir été au village, dit M. Édouard Petit, inspecteur général de l'Université, dans un rapport qu'il adressait au ministre de l'instruction publique, il faut avoir assisté à une conférence illustrée, dans un préau d'école, souvent dans une grange où l'on s'entasse à étouffer, pour comprendre combien l'on aurait tort de marchander leur joie et aux auditeurs et aux conférenciers. La conférence, pour le paysan, devient le journal parlé —

(1) L'auteur de ce livre peut en parler avec connaissance de cause. Depuis une quinzaine d'années, il a fait environ *deux mille conférences scientifiques* presque toujours accompagnées de projections. (N. de l'E.)

un journal qui laisse de côté la politique, — un journal pittoresque et explicatif. Elle remplace la veillée d'autrefois. Elle fait diversion à la monotonie de l'existence rurale. C'est réjouissance publique quand on sait que le soir, sur la blancheur du drap, les vues arrivées de Paris, enfin, défileront. »

Les conférences populaires avec projections vont se multipliant avec une extrême rapidité sur tous les points de la France ; elles sont devenues le plus merveilleux instrument de vulgarisation qu'il soit possible d'imaginer.

Tout récemment, pour favoriser le développement de ce genre de conférences, le ministère de l'instruction publique envoyait à chaque département une lanterne à projections et deux cents vues sur verre destinées à circuler un peu partout dans les limites du département.

D'autre part, il existe un certain nombre de sociétés privées d'instruction populaire qui se sont donné pour tâche de vulgariser « la conférence illustrée ».

M. Édouard Petit donne des chiffres significatifs sur l'œuvre des principales d'entre elles :

C'est la Ligue de l'Enseignement qui en 1895-1896 a cédé 477 lanternes, effectué 380 prêts d'appareils qui n'ont cessé de circuler, cédé près de 600 vues à ses adhérents, qui enfin en a prêté près de 48,000.

C'est la Société havraise de l'Enseignement par l'aspect qui, du 15 octobre 1895 au 15 avril 1896, a prêté 3,548 collections, formant un total de 88,700 vues.

C'est enfin la Société nationale des conférences populaires qui, du 1er novembre 1895 au mars 1896, a acheté, pour les prêter ou céder, 399 appareils. Du 13 novembre 1895 (début du service) au 1er mars 1896, elle a prêté 898 collections, soit 17,840 vues.

Les résultats d'une telle activité ne se sont pas fait attendre, encore que le mouvement soit à ses débuts.

C'est ainsi que contre 10,377 conférences qui avaient été faites en 1894-1895, il y en a eu, en 1895 1896, 61,176, dont 14,000 environ avec projections.

Le progrès, on le voit, a été considérable. Une récente amélioration du service des conférences à projections va encore l'accélérer. Ce n'est généralement pas la lanterne qui fait défaut, ce sont les vues sur verre.

Aussi le Musée pédagogique vient de recevoir une quantité considérable de photographies sur verre qui lui ont été envoyées, soit par la Société nationale des conférences populaires, soit par la Société havraise de l'enseignement par l'aspect. A ce premier fonds viendront s'ajouter les vues acquises ou données, et cela constituera une immense collection destinée à voyager continuellement par séries sur tous les points du territoire où des conférenciers sérieux en feront la demande.

Les vues sont contenues par séries de vingt dans de petites boîtes en bois. De même que les bibliothèques roulantes sont expédiées momentanément aux instituteurs qui ont des examens ou tout autre travail à préparer, de même on expédiera par séries des collections de vues destinées à illustrer des conférences populaires : grâce à une entente entre le Ministère de l'instruction publique et l'administration des postes, *la franchise est accordée*, tant à l'aller qu'au retour, aux vues voyageant ainsi.

Il faut donc mettre encore à l'actif de la photographie, qui n'en est plus à compter ses succès, cette œuvre éminemment vulgarisatrice qu'il faut soutenir et répandre le plus possible.

Pour l'obtention des clichés pour projections on se ser-

vira de photographies ordinaires qu'on réduira soit à la chambre noire, soit à l'aide d'un réducteur automatique comme le *Minoral.* (Voyez p. 26.)

Lorsque les clichés négatifs seront de dimensions restreintes, on pourra obtenir des vues pour projections par contact en les exposant dans un châssis-presse, pendant quelques secondes, à la lumière du gaz ou d'une lampe à pétrole. On vend dans le commerce des surfaces spéciales pour projections, et comme chaque fabricant donne la formule qui convient à ses préparations, il est préférable de suivre ses instructions (1).

On peut, sans les photographier, reporter directement sur une plaque de verre des dessins imprimés à l'encre typographique. Ce moyen, indiqué par le journal *la Nature*, est fort simple.

On recouvre d'une couche de vernis blanc une surface de verre, puis on donne une seconde couche et on fait humecter la gravure à reporter avec une éponge. Au moment où le vernis est presque sec, on reporte la gravure, face contre face, on met par-dessus une feuille de papier buvard épais et on fait pression avec la main, de façon que la feuille de papier adhère complètement avec la surface vernissée du verre. On laisse sécher trois ou quatre heures, suivant l'état de la température.

Après, avec une éponge humide, on mouille le papier, on l'enlève délicatement et le dessin est reporté sur la plaque de verre (à l'envers, par exemple, ce qui n'a pas une très grande importance pour les projections).

On monte ensuite cette plaque avec un verre mince comme pour les vues ordinaires de projection.

(1) Voir le volume de l'Encyclopédie traitant des *clichés négatifs*.

CHAPITRE II

Le matériel.

§ I. — LES LANTERNES.

La lampe *Sun* est un modèle particulier où les conditions d'éclairage ont été étudiées avec soin. Le corps de lampe retréci a été calculé pour obtenir un tirage fort en même temps qu'un étranglement du groupe de flammes produites par quatre mèches, étranglement provoqué à l'endroit voulu qui donne le maximum de rendement et une lumière rigoureusement blanche.

Le tirage, considérable, est produit par une cheminée longue et fort étroite ; ce tirage se règle d'une façon automatique, au moyen d'une crémaillère fixée à la dernière partie de la cheminée.

Parmi les lampes à pétrole, ce modèle est l'un des plus puissants qui aient été créés.



Fig. 36. Lampe à pétrole *Sun*.

Un des modèles les plus simples est celui connu sous le nom de *Familiale*. Cette lampe sert pour l'instruction des enfants, des jeunes gens. Elle est éclairée au pétrole avec des lampes à mèches multiples; elle comprend un

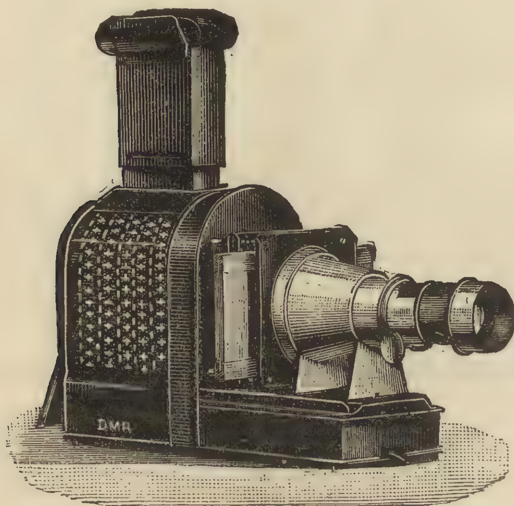


Fig. 37. Lampe à projection au pétrole.

objectif double à pleine ouverture, un condensateur à demi-lentilles.

En réunissant deux lentilles *familiales*, on obtient la lanterne double accouplée, qui sert pour les vues fondantes. Ces lanternes sont montées sur le même socle et sont munies à l'avance d'un obturateur double, dit œil-

de-chat, qui fonctionne de telle façon, que si, dans une lanterne, on met, par exemple, un paysage vu de jour, et dans l'autre le même paysage vu de nuit, la substitution des deux vues sur l'écran se fait insensiblement;

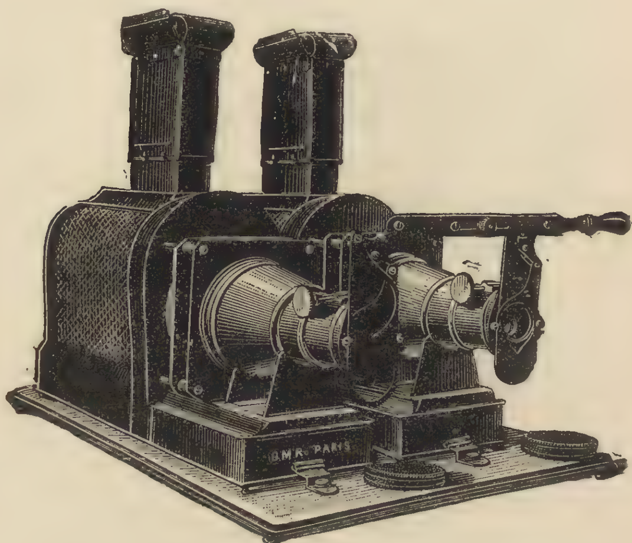


Fig. 38. Lanterne double avec obturateur œil de chat.

l'on voit le jour croître, se développer, s'en aller, et lui succéder la nuit, le tout avec une progression parfaitement étudiée.

La première vue diminue graduellement d'intensité, se fond, pour arriver à disparaître pendant que la nouvelle

commence à apparaître, augmente progressivement et s'est complètement substituée à l'autre.

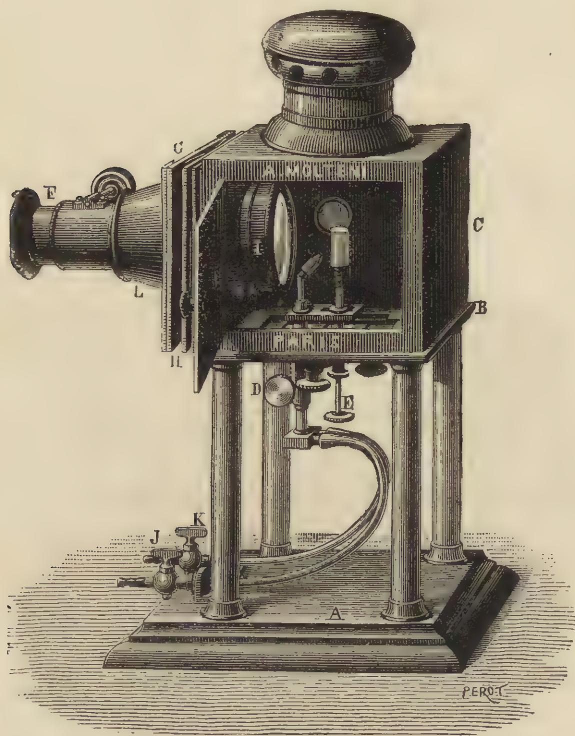


Fig. 39. Lanterne de projection avec lumière Drummond.

L'appareil Molteni de la fig. 39 est très pratique pour l'emploi de la lumière Drummond.

Des crémaillères E D permettent le réglage constant de la lumière; le porte-chaux est indépendant, de façon à pouvoir être éloigné plus ou moins du bec du chalumeau ; les robinets J K sont indépendants ; ils peuvent être manœuvrés pendant les séances, sans faire subir aucun ébranlement à la lanterne.

Il y a certaines limites qu'il ne faut pas dépasser pour le placement de la lanterne par rapport à l'écran.

Le tableau suivant donne ces distances en nombres ronds.

DISTANCES EXPRIMÉES EN MÈTRES

Foyer de l'objectif employé.	Grandeur de l'écran.				
	3 m	3 m 75	4 m 50	5 m 50	6 m
9 cent.	3	4	5	6	7
12 —	4	5,50	7	8	9
15 —	5,50	7	9	11	12
20 —	7	10	12	15	16
25 —	9	12	15	18	20
30 —	11	13,50	18	22	24

Le réglage de la lumière n'est pas une opération difficile, mais délicate; il faut que la position du foyer lumineux soit bien en rapport avec la place occupée par le condensateur. Cette position influe considérablement sur le rendement, qui, dans de mauvaises conditions, pourrait être réduit de moitié.

Pour que la position soit bonne, il faut que l'écran soit éclairci uniformément, comme le représente la position 1 sur la fig. 40.

Si le foyer lumineux n'est pas dans l'axe optique, il se

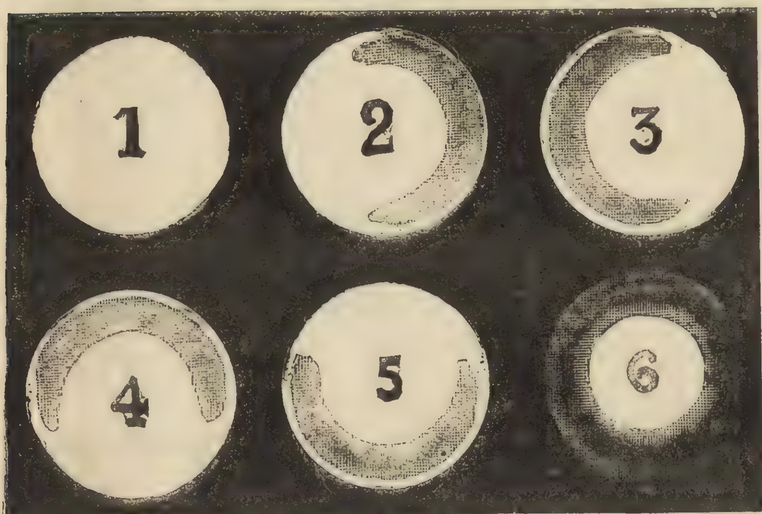


Fig. 40. Différentes mises au point.

produira les cas suivants, il suffira de les indiquer pour qu'on y porte remède :

Si le foyer est trop à *droite* on obtient une zone de pénombre à droite (fig. 2).

Si le foyer est trop à *gauche*, on obtient la zone à gauche (fig. 3).

Si le foyer est trop haut, la zone est en haut (fig. 4), s'il est trop bas, c'est en bas qu'est la pénombre (fig. 5) ; et enfin, si le foyer est trop près ou trop loin du condensateur, la zone de pénombre s'étend circulairement, comme sur la fig. 6.

Ces observations s'appliquent à tous les genres d'éclairage.

Pour l'éclairage au pétrole, il n'y a guère que le 6e cas qui puisse se présenter, le porte-lumière se trouvant caché dans l'appareil par le constructeur. Pour les autres éclairages tous les cas peuvent se produire.

§ 2. — EFFETS PARTICULIERS

Pour donner aux projections lumineuses l'effet du relief naturel, on peut se servir d'un dispositif très simple, imaginé par M. Lossier et décrit par lui dans les *Nouvelles scientifiques et photographiques* sous le nom un peu barbare de stéréophotoscope.

Il se compose d'un volant formé de trois volets obturateurs également distants et fixé à l'axe d'un petit moteur électrique (ou autre) qui lui imprime un mouvement rapide de rotation.

La boîte contenant l'appareil mesure 0,19 m. de longueur, 0,18 m. de largeur et 0,05 m. de profondeur. Elle est construite entièrement en métal.

On observe la projection photographique par l'ouverture supérieure de l'appareil, devant le passage du volant que son extrême vitesse rend invisible et qui n'atténue pas sensiblement l'intensité lumineuse puis-

que les obturations, qui sont alternatives, permettent à chaque œil d'en recevoir successivement l'impression complète.

Les deux images de la vue stéréoscopique sont projetées séparément au moyen d'une lanterne double sur l'écran où on les fait coïncider dans leurs parties centrales.

A la lanterne de projection est adapté intérieurement

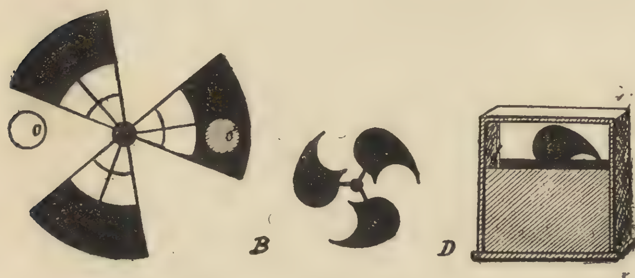


Fig. 41. Le Stéréophotoscope.

entre les deux cônes O et O' (fig. B) un moteur électrique actionnant un volant formé également de trois volets d'obturation tournant rapidement devant les ouvertures des objectifs.

Par suite de ce vif mouvement de rotation, chaque ouverture est alternativement ouverte et fermée et chaque image projetée subit, à l'insu de l'œil, les mêmes alternatives d'apparition et de disparition.

Enfin, par suite d'une disposition électrique particulière, les mouvements rotatifs du volant de la lanterne et

du stéréophotoscope proprement dit sont synchroniques, et les volants disposés de façon que les obturations optiques d'une part et oculaires de l'autre se combinent pour

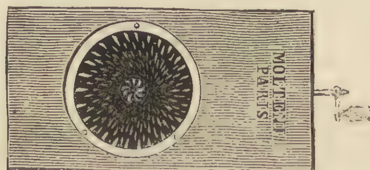


Fig. 42. Chromatrope.

que chaque œil ne puisse voir sur les deux images projetées que celle qui lui est appropriée.

Dans ces conditions, la perception de la vision est *con-*



Fig. 43. Vue astronomique pour projection.

tinue et chaque œil ne pouvant voir que l'image qui lui correspond, les projections photographiques apparaissent sur l'écran en donnant à l'observateur la sensation des distances en profondeur, c'est-à-dire le *relief parfait.*

Des effets de couleurs merveilleux sont obtenus avec les chromatropes ou rosaces lumineuses; ces effets étonnent toujours les spectateurs, car les dessins et les nuances changent à chaque instant, surtout les rosaces, qui ont l'air de rentrer ou de sortir du centre suivant le sens de rotation de la manivelle.

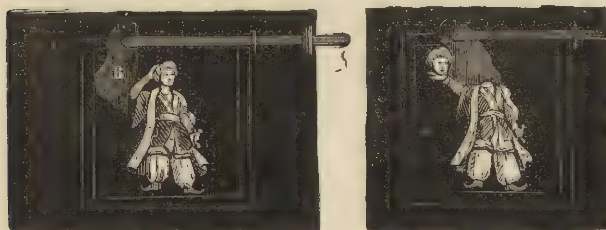


Fig. 44. Vue à transformation.

Les tableaux pour projection sont variés à l'infini. Ils représentent des scènes d'histoires, des vues, accompagnent des récits de voyages; ils sont récréatifs, scientifiques, humoristiques, simples, colorés, mouvementés, articulés, etc.

Certaines maisons comme Demaria frères, Molteni, possèdent des assortiments considérables de ces vues : ils ont aussi bien les *Voyages de Gulliver* que les *Aventures de Marlborough* ou de *Don Quichotte*, l'*Histoire de Peau-d'Ane* ou de *Louis XIV*, la *Légende de Cendrillon* ou de *Tobie*, la *Création du Monde* ou les *Avatars de Robinson*. Il y en a pour tous les goûts, pour tous les tempéraments.

Promenade de chevaux.



Port.



Défilé devant le Sphinx.



Fig. 45, 46 et 47.

Certaines vues mouvementées sont très curieuses, comme celles représentant le défilé des troupes de Bonaparte au pied du Sphinx égyptien ; le musulman étourdi qui enlève sa tête de ses épaules pour saluer, au lieu de soulever seulement son turban !

Il y a, avec les vues fondantes, des effets merveilleux, incendies de villages, éruption de Vésuve, lever et cou-

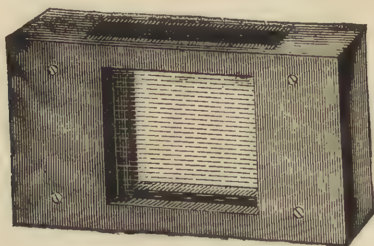


Fig. 48. Cuvette à faces parallèles.

cher du soleil, de la lune, paysage pendant l'été, le même pendant l'hiver, la Loïe Fuller et ses changements de couleur.

Tous ces phénomènes sont obtenus par des leviers articulés, très ingénieux, qui permettent une très grande variété dans les projections ordinaires.

Assurément la palme revient aux projections cinématographiques qui ne rentrent pas dans le cadre de ce volume.

En se servant des cuves à faces parallèles comme celle représentée sur la figure 48, on peut faire des projections amusantes.

On verse dans le récipient une petite quantité de vinaigre ou d'eau croupie et on projette sur l'écran, on est saisi de voir la quantité d'animalcules qui sont visibles par ce moyen.

On peut aussi insérer dans la cuve, des mouches, des pucerons, des punaises, et les projeter : vous êtes sûr que vos spectateurs et surtout vos spectatrices auront mal aux nerfs tant que durera la projection ; ils ne pourront songer sans effroi que ces bêtes les touchent souvent de très près, et dame! un petit mouvement de répulsion involontaire est compréhensible.

§ 3. — MONTAGE DES VUES.

Il est essentiel de mettre des caches pour les projections, afin que les rayons lumineux nuisibles ne passent pas autour de la vue projetée, ou que les parties des vues non utiles soient cachées. La forme de ces caches varie énormément et chacun pourra prendre, dans les différentes formes que nous donnons, celle qui lui conviendra plus particulièrement.

L'assemblage se fait très aisément : on place sur la surface impressionnée de la plaque une cache en papier noir, puis on la recouvre avec un verre mince et on borde le tout avec un papier noir, soit en découpant des petites bandes de la longueur voulue, soit en se servant de l'appareil spécial (fig. 65).

Car les clichés demandent à être bordés; pour le faire proprement, on se servira avec avantage de l'appareil de Demaria, qui consiste en deux tiges horizontales termi-

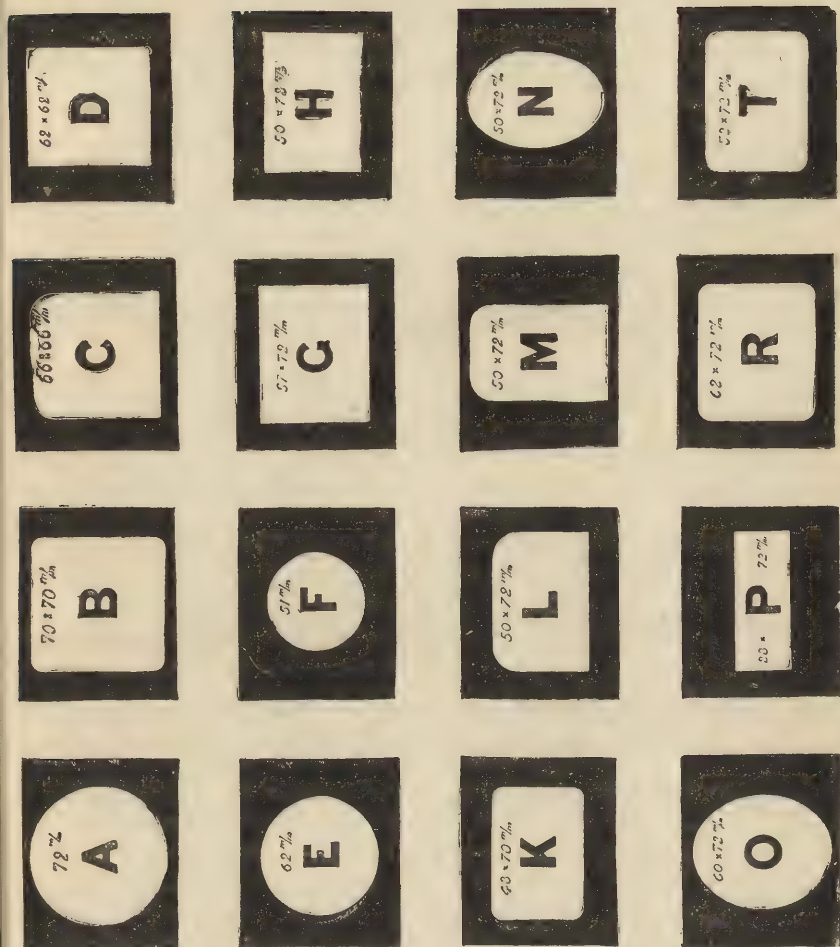


Fig. 49 à 64. Différentes caches employées pour les vues à projections.

nées par des tampons de caoutchouc qui serrent le négatif, sans l'empêcher de tourner sur lui-même.

Le montage des clichés demande un peu d'attention. Le congrès a adopté les dispositions suivantes :

Comme il est assez difficile, dans l'obscurité où on se

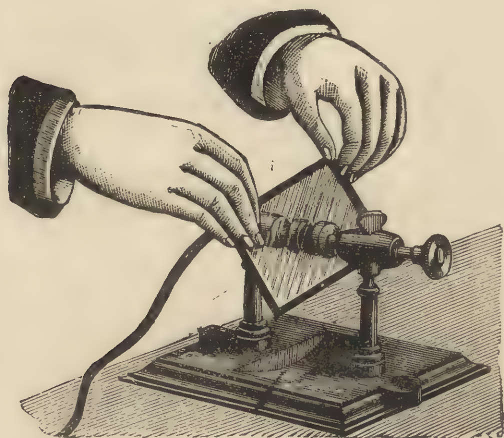


Fig. 65. Appareil pour border les vues à projections.

trouve au moment des projections, de discerner le côté émulsionné d'un cliché, il faut, lorsqu'on veut obtenir un cliché représentant un sujet tel qu'il est vu dans la nature, coller sur la face que l'on examine une étiquette ronde dans le coin droit, en bas.

Au-dessus de cette étiquette, de ce pain à cacheter, on colle une bande étroite de papier sur laquelle on écrit le sujet de la projection. De cette façon on évite toutes les



Fig. 66. Position du point de repère pour les projections.



Fig. 67. Position de la bande portant la légende de la vue.

erreurs, toujours décevantes au moment d'opérer.

Au sujet du montage des diapositifs (1), M. L. Stainier, un lanterniste émérite, donne dans l'*Objectif* d'excellents conseils :

« Monter les diapositifs, dit-il, constitue pour beaucoup d'amateurs une opération des plus fastidieuses, et nous connaissons plusieurs confrères que cette opération finale a presque fait renoncer aux projections : lorsqu'ils se résolvent à tirer une diapositive, ils la passent à la lanterne telle qu'elle, sans cache et sans verre protecteur : vous voyez d'ici l'état où elle se trouve après quelques manipulations.

Nous concédons volontiers qu'il est dans les opérations photographiques des manipulations plus intéressantes que celle qui nous occupe, mais nous savons que, devant son importance, sa nécessité même, nous ne nous sommes jamais préoccupés du degré d'agrément qu'elle pouvait présenter.

Peut-être aussi le dégoût éprouvé par les amateurs pour le montage des vues pour projections provient-il de ce qu'ils compliquent à plaisir cette opération, bien simple cependant.

Nous employons quelques petits accessoires que chacun pourra faire soi-même très aisément :

C'est d'abord un abat-jour de lampe en carton comme ceux que l'on achète dans les bazars, et dans lequel on découpera une ouverture rectangulaire d'environ

(1) On doit dire à notre avis un *diapositif* et non une *diapositive*, comme on dit un *négatif*; par ellipse d'un cliché diapositif, d'un cliché négatif.

N. de l'A.

10 × 12 centimètres ; cette ouverture sera bouchée ensuite à l'aide de papier calque.

2° Une planchette de 2 centimètres d'épaisseur, 11 centimètres de long et 5 centimètres de large.

Sur la tranche de cette planchette, on fera faire par le menuisier une rainure de 3 millimètres de large et de 1 centimètre de profondeur.

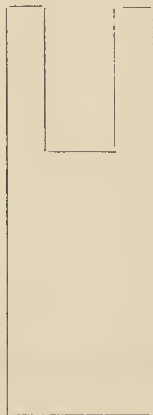


Fig. 68. — Coupe de la planchette pour le montage des vues.

Nous donnons ci-contre une figure représentant la coupe de cette planchette. Si on veut la fabriquer soi-même, voici comment on pourrait y arriver : prendre une planchette de 3 millimètres d'épaisseur et la coller entre deux planchettes plus épaisses de manière que d'un côté elle rentre d'un centimètre entre les deux autres.

Quand, par une de ces deux méthodes, l'on sera en possession de la planchette, on prendra un morceau de

velours d'épaisseur moyenne, on en couvrira le dos de colle forte et on l'introduira dans la rainure de façon à en garnir les trois parois. Le surplus du velours débordant sera ramené et fixé à l'aide de colle sur les rebords de la rainure et même sur les deux faces de la planchette.

3° Des bandes gommées (que l'on trouve dans le commerce gommées et découpées aux dimensions 3, 5 et 10 centimètres, ou bien que l'on fabriquera et découpera soi-même), des caches avec ouvertures variées que l'on disposera par espèces dans des boîtes à plaques, des verres de garde et un pot de colle de pâte compléteront l'attirail peu compliqué qui nous est nécessaire.

Nous avons pour habitude, quand nous ne sommes pas pressés par des circonstances fortuites, de laisser s'accumuler un certain nombre de clichés dont nous avons l'intion de faire des diapositifs. Une fois terminés nous les déposons dans une boîte et nous ne nous mettons à les monter que quand il y en a une certaine quantité. Nous nous sommes toujours bien trouvés de cette méthode qui économise et le temps et les produits.

Nous voici donc devant un paquet de plaques à masquer et à border.

Nous commençons par nettoyer soigneusement tous nos verres de garde et nous les empilons à portée de la main, à côté des boîtes renfermant nos caches.

Saisissant alors le premier diapositif, nous l'examinons attentivement pour en enlever les poussières qui s'y seraient déposées et que nous chasserons à l'aide du souffle (les retouches qu'aurait dû subir le diapositif ont été faites aussitôt après le séchage, pour ne laisser absolument à faire que le montage).

Nous prenons parmi nos caches celle qui nous semble

la plus appropriée au sujet et la plaçant sur le diapositif, nous portons le tout à la hauteur des yeux devant une lampe allumée munie de l'abat-jour décrit plus haut; à l'aide de la fenêtre munie de papier calque, rien n'est plus facile que de fixer la meilleure forme de cache et la meilleure place que celle-ci doit occuper sur le diapositif. Une fois ces deux points fixés, tenant d'une main fortement la cache à la place choisie, à l'aide de l'autre main on met sur le diapositif quelques points de colle de pâte pour fixer la cache à la plaque d'une façon immuable. Si après les variations de place que la cache a dû subir il se fait que, pour produire l'effet voulu, elle déborde d'un côté tandis que de l'autre elle est trop courte, on rogne le surplus d'une part et on colle une bandelette de l'autre pour ramener tout à la juste valeur.

Reste à placer le verre de garde et à border le tout.

Le verre de garde ayant été, une fois de plus, soigneusement épousseté, on le place sur le diapositif, on relève le tout verticalement et on pince fortement les deux verres entre le pouce et l'index de la main gauche ; on a eu soin d'amener les deux verres à reposer un peu sur le côté de 10 centimètres. Cela fait, on saisit une bande gommée de 10 centimètres de long, on l'humecte avec la langue ou un mouilleur quelconque (du moment où on peut l'utiliser avec la seule main droite, car l'autre est occupée) et on la met à cheval bien au milieu sur les deux verres ; prenant alors la planchette décrite plus haut, nous en mettons la rainure garnie de velours au-dessus des deux verres et nous l'enfonçons fortement. Par ce mouvement, les deux bords de la bandelette gommée sont ramenés sur chaque face du verre et, en inclinant alternativement la planchette vers les deux faces, on

fait adhérer la partie gommée d'une façon régulière.

Retournons maintenant les deux verres, sans cesser de les maintenir fortement pressés entre le pouce et l'index

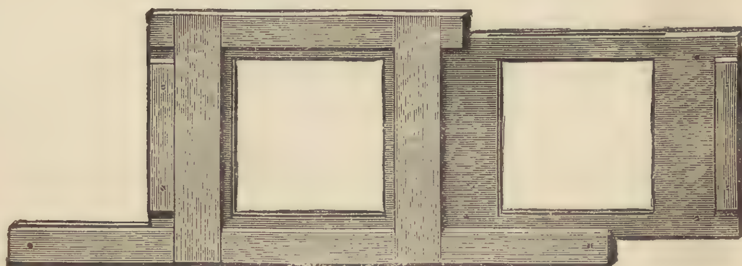


Fig. 69. Châssis porte-clichés vide.



Fig. 70. Châssis porte-clichés plein.

gauches, et agissons pour ce côté comme pour l'autre. Une fois le second côté de 10 centimètres bordé, nous pourrons cesser la compression des deux autres côtés qui seront bordés par le même procédé. »

Quel que soit le modèle de châssis choisi pour les projections, on doit toujours placer les sujets la tête en bas; on glisse les clichés par la partie supérieure du châssis, dans la rainure pratiquée *ad hoc*. Ces châssis sont à va-et-vient, c'est-à-dire que pendant qu'un cliché est devant l'objectif, l'autre se trouve en dehors de l'appareil et peut ainsi être retiré et remplacé par un autre.

Dans le châssis ordinaire, il faut remonter le cliché pour pouvoir le saisir et le retirer; dans certains modèles spéciaux, le cliché est soulevé par un plan incliné et il est très facile de le retirer.

TROISIÈME PARTIE

LES POSITIFS SUR VERRE

CHAPITRE PREMIER

Obtention.

Les positifs sur verre sont une des plus agréables applications de la photographie d'amateur, un moyen de décoration pittoresque toujours prêt, en même temps que le procédé le plus parfait pour faire donner à un cliché le maximum de l'effet dont il est susceptible. Il existe deux procédés pour faire les positifs sur verre : le procédé par impression et le procédé par transport. Dans le procédé par impression, on emploie soit des plaques ordinaires au gélatino-bromure, soit des plaques spéciales au gélatino-chlorure.

Les plaques au gélatino-bromure donnent de belles épreuves noires d'une grande vigueur et qui conviennent très bien aux vitraux et aux vues pour stéréoscope. Elles sont, en revanche, d'une transparence un peu inférieure pour servir de vue des projection. On les expose au châssis-presse, en les exposant gélatine contre gélatine, de 2 à 20 secondes à la lumière d'une bougie, puis on déve-

loppe avec les précautions prescrites pour les plaques.

Le mode opératoire est le même pour les plaques au gélatino-chlorure, sauf le temps de pose qui varie d'abord suivant les marques et va de 30 secondes à 5 minutes, et le mode de développement. Ce développement devra être effectué dans le bain vieux employé pour les négatifs, mais avec un temps de pose approprié pour qu'il se fasse très rapidement, comme nous l'avons dit pour les papiers au gélatino-bromure (1).

Les plaques au gélatino-chlorure donnent en général des tons noir chaud, et leur extrême transparence les rend particulièrement propres à la projection (plaques au lactate de Guilleminot). Les plaques au gélatino-chlorure de Perron donnent au développement même une série de tons variés, noir, brun, vert, rouge, jaune, qui se prêtent aux effets les plus divers. Les plaques Ilford Alpha donnent au développement des épreuves rouge sanguine, qu'on peut virer à tous les tons du papier aristotypique en les traitant par le bain de virage-fixage combiné.

Procédé par transport.— Ce procédé consiste à reporter sur verre une image imprimée sur un papier positif. Tous les papiers ne se prêtent pas à cette opération. Nous n'en citerons qu'un, parce qu'il donne des résultats particulièrement remarquables. C'est le papier au pyroxilo-chlorure de M. Gelhaye. Il est, d'ailleurs, à recommander aussi en passant comme marque de papier pour les impressions ordinaires, en raison de sa finesse remarquable et de sa sensibilité qui permet de tirer, en une heure, une épreuve à la lumière d'un bec de gaz à incan-

(1) Voir le volume : *les Épreuves positives.*

descence. Le verre sur lequel se fera le report doit être, soit une plaque gélatinée, soit une plaque vernie au caoutchouc. On pourra utiliser, comme plaque gélatinée, les plaques accidentellement voilées ou vieilles et mises au rebut, qu'il suffira de laver et de fixer. On pourra également gélatiner des verres avec la formule de solution de gélatine indiquée plus haut. Pour vernir la glace, on coule à la surface du vernis au caoutchouc qu'on étend à la manière du collodion; on fait couvrir toute la surface et on incline la glace afin d'éliminer le surplus du vernis. On laisse ensuite sécher, jusqu'à évaporation complète. La formule du vernis au caoutchouc est la suivante :

Caoutchouc para en rognures.....	2 gr.
Benzine pure.	100 c. c.

On filtre avec un linge fin. La solution doit avoir la consistance du collodion. Si elle est trop épaisse, on ajoute de la benzine ; si elle est trop claire, il suffit de laisser évaporer.

L'épreuve virée et fixée avec toutes les variétés de tons que comportent ces opérations, est appliquée sur la glace préparée que l'on tient sous l'eau. On retire ensuite et on éponge avec du buvard en chassant les bulles d'air au rouleau.

On frotte ensuite le papier avec le doigt sur le centre de l'épreuve. En s'usant, il met à découvert le support de kaolin de l'image. On achève d'enlever le papier, en allant du centre vers les bords. On enlève ensuite le support porcelainé avec une éponge fine imbibée d'eau.

Les épreuves obtenues ainsi ont une transparence absolue puisque c'est le verre même qui forme les blancs de l'image. Ils ont, de plus, une finesse que ne peuvent atteindre les meilleurs positifs obtenus par impression, dont le grain est toujours supérieur à celui de cette émulsion au collodion. Ils conviennent donc particulièrement à la projection et aussi à l'agrandissement pour l'obtention d'un négatif agrandi dont nous avons parlé plus haut.

Montage des positifs sur verre. — Les positifs sur verre, destinés à garnir des fenêtres ou des suspensions, se montent en général dans de petits cadres métalliques entre un verre blanc et un verre douci. On trace, avec une règle et une pointe, une marge d'un centimètre tout autour de l'épreuve et on la dépouille, avec un grattoir, de toute sa gélatine.

Les positifs pour projection au stéréoscope sont, tout d'abord, garnis d'une cache de papier noir que l'on colle exactement sur le bord de l'image, de manière que celle-ci seule apparaisse sur l'écran. On colle ensuite des bandes qu'on laisse déborder tout autour d'environ un centimètre, et on place sur la face gélatinée un verre extra-mince qui protégera l'image. On rabat alors les quatre bandes sur ce verre et on colle tout. Le collage sur le verre offre une certaine difficulté. On obtient de bons résultats avec la colle suivante :

Eau	125 gr.
Gomme arabique	12 gr.
Sucre	3 gr.

Il importe, pour présenter la vue à la lanterne dans le sens où elle doit être vue, de pouvoir en reconnaître facilement le bon côté dans l'obscurité relative où se trouve l'opérateur. A cet effet, on collera un petit rond de papier entre les deux verres, dans le coin droit inférieur de la face gélatinée. Cette place est supposée être celle du pouce, quand on prend l'image pour la regarder dans son vrai sens.

Le montage des épreuves stéréoscopiques sur verre s'effectue de la même manière que celui des épreuves de projection. On les monte en général sur un verre dépoli, ce qui exige trois épaisseurs de verre : le positif lui-même, le verre douci derrière et un verre blanc. Nous conseillons de monter simplement l'épreuve avec ce dernier verre. Tous les stéréoscopes sont munis de verres doucis, ce qui rend celui de l'épreuve inutile ; et on peut ainsi utiliser facilement les vues stéréoscopiques pour les projections, ce qui simplifie les tirages.

On peut utiliser les plaques ayant vu le jour, c'est-à-dire voilées pour obtenir de bons diapositifs.

On prépare la solution suivante :

Alcool à 45°....................	100 c. c.
Solution de nitrate d'argent à 5 pour 100....................	2 c. c.
Ammoniaque..................	10 c. c.

On plonge la plaque dans ce bain pendant trois à cinq minutes, on sèche après lavage.

Ces plaques doivent être employées rapidement, car elles ne se conservent pas.

Les diapositifs sur verre se pendent souvent aux fenêtres et constituent une très jolie décoration. On les en-



Fig. 71. Cadres-supports pour diapositifs.



Fig. 72. Çadres-supports pour diapositifs.

cadre avec des bordures composées avec des verres de couleurs qui font ressortir la valeur du sujet. Seule-

ment, une fois encadrés, immuablement on a devant les yeux les mêmes tableaux.

M. Decoudun a pensé qu'il pouvait en être autrement et il imagina des encadrements à changements rapides pour les photographies transparentes.

Ces cadres, dont les supports se vissent simplement sur les boiseries des fenêtres, font un bel effet ; on les place par paires, de chaque côté du montant du milieu. Ces cadres sont à double face et peuvent indifféremment se mettre à gauche ou à droite ; d'une construction soignée, ils sont ciselés, en cuivre doré, garnis chacun d'un verre dépoli sur le fond et d'un autre blanc sur la face ; entre ces deux verres existent des rainures qui permettent de glisser le diapositif.

Les cadres s'ouvrent sur le côté, il suffit de pousser sur un seul bouton pour en faire sortir le sujet.

CHAPITRE II

Différents procédés.

M. Berthier, qui a particulièrement étudié les épreuves transparentes sur verre, donne les conseils suivants dans le *Cosmos :*

« De tous les procédés employés pour l'obtention des épreuves positives, il n'en est pas qui rende mieux la finesse des phototypes que celui qui consiste à imprimer l'image dans une couche d'albumine, de gélatine ou de collodion, fixée à un support transparent. Cette image, examinée par transparence, est incomparablement plus brillante et plus lumineuse que celle des meilleures photocopies sur papier. De plus, il arrive fréquemment qu'un cliché faible, incapable de donner une épreuve satisfaisante sur papier, est susceptible de produire une épreuve diapositive parfaitement utilisable.

C'est là un fait que l'on constate souvent en photographie stéréoscopique. Aussi convient-il parfois de ten-

ter l'expérience avant de mettre de côté un négatif, dont il semblait que l'on ne pouvait rien tirer de bon.

Il existe un grand nombre de méthodes permettant d'obtenir des diapositifs sur verre, et les marchands de fournitures photographiques offrent un choix varié de plaques fabriquées dans ce but. En général, on se sert de plaques au chlorure qui se traitent comme les papiers aristotypiques : le tirage se fait au châssis-presse et le virage suit, précédant le fixage ou l'accompagnant.

Les plaques ordinaires au gélatino bromure, notamment celles qui sont destinées aux reproductions, et dont, par conséquent, le grain est moins grossier, conviennent parfaitement aussi. On peut même les virer et obtenir une série de teintes les plus variées, allant du rouge au noir, en passant par le bleu et le vert.

Le développement permet d'ailleurs lui-même d'obtenir une certaine différence entre les dépôts d'argent : l'iconogène ne donne pas la même couleur que l'hydroquinone ou le pyrogallol.

Au lieu d'employer des glaces sensibles que l'on peut utiliser d'une manière plus conforme à leurs propriétés, on se servira avec avantage soit des plaques ayant vu le jour pour une cause quelconque, soit même des clichés voilés ou non, que l'on ne désire pas conserver et dont la couche de gélatine est encore en bon état (1).

Dans le second cas, c'est-à-dire lorsque le bromure est réduit par suite de développement, suivi ou non de fixage, on soumet la plaque à un bain d'hyposulfite (20 pour 100) auquel on ajoute, au moment même de l'opération, quelques centimètres cubes d'une solution

(1) Voir page 135.

de prussiate rouge (ferricyanure de potassium) à 10 pour 100. On pourrait aussi employer le faiblisseur Farmer, de composition analogue, et qui dispense de faire des solutions séparées :

Eau	100 c. c.
Prussiate rouge..................	8 gr.
Hyposulfite......................	11 gr.

L'image baisse peu à peu et finit bientôt par disparaître. On achève avec quelques centimètres cubes d'une solution d'hyposulfite à 20 pour 100, puis on lave à l'eau courante pendant deux ou trois heures. Enfin, on alune dans un bain d'alun à 10 pour 100 pendant dix minutes. On lave de nouveau et l'on fait sécher.

La glace est alors prête à recevoir la solution sensibilisatrice. Cette dernière varie suivant le résultat à obtenir.

Plaques au bichromate. — La glace gélatinée, après avoir été traitée comme on vient de l'indiquer, est plongée dans une solution de bichromate d'ammoniaque à 4 pour 100. On pourrait aussi se servir de bichromate de potasse. La durée d'immersion est de cinq minutes. Après ce laps de temps, on retire la plaque avec précaution, on lave très rapidement et d'une manière superficielle pour enlever l'excès de bichromate, et l'on met sécher à l'obscurité.

Le tirage s'opère au châssis-presse, mais comme ce procédé donne des contre-types, il est nécessaire d'employer un positif au lieu d'un négatif. On obtiendra donc un positif d'après un positif, ce qui est avantageux dans

certains cas, lorsqu'on veut, par exemple, multiplier un agrandissement obtenu directement sur verre d'après un petit négatif.

L'image étant peu visible pendant le tirage, il est nécessaire de faire quelques essais préalables pour déterminer la durée exacte du temps d'insolation. Lorsque cette valeur est connue approximativement, on expose à l'ombre. L'exposition terminée, on retire la plaque du châssis dans le laboratoire obscur, et on la développe dans un bain colorant destiné à pénétrer plus ou moins dans la couche de gélatine, selon que celle-ci a été plus ou moins insolubilisée par la lumière. Un lavage final très peu prolongé permet d'enlever l'excès de couleur.

Plaques aristotypiques. — Au lieu d'employer une plaque préalablement gélatinée, on peut se servir d'une simple glace, complètement dépouillée de toute couche sensible, sur laquelle on reporte une épreuve obtenue sur papier. Les vieux clichés, lavés à l'eau chaude ou avec une solution chlorhydrique, forment d'excellents supports. Le mode opératoire est des plus simples. Voici celui qu'indique M. Imperati (*Amat. Photograph.*) pour les papiers aristotypiques :

1° La plaque de verre est bien lavée, séchée et frottée avec un peu de vinaigre, puis recouverte d'une solution aqueuse ou de gélatine, enfin séchée pour la seconde fois.

2° Les épreuves à reporter sont ramollies préalablement dans l'eau pendant au moins deux heures. On peut aussi les employer après le dernier lavage ayant suivi le virage.

3° On les étend ensuite sur la plaque de verre, couche contre couche, en opérant comme pour obtenir des épreuves brillantes sur une plaque d'ébonite.

4° On place sur l'épreuve humide plusieurs doubles de papier buvard, puis une plaque de verre et des poids suffisants pour déterminer l'adhérence.

5° Lorsque l'image est complètement sèche, on l'expose à la vapeur d'eau de la manière suivante :

6° On fait bouillir de l'eau, qu'on laisse refroidir jusqu'à 80 degrés. On place alors au-dessus de la surface liquide, pendant quatre à huit minutes, l'épreuve fixée au verre. On modifie plusieurs fois sa position. Lorsque la couche est ramollie, on soulève avec soin un des angles du papier que l'on a préalablement séparé de la gélatine : l'image reste fixée au verre.

7° Pour lui donner du brillant, on la plonge dans un bain d'eau à 30 degrés, ce qui ramollit la gélatine sans la fondre.

Tous les procédés permettant d'isoler la couche d'albumine, de gélatine ou de collodion de son support de papier sont aptes à produire des diapositifs sur verre.

Il existe même, dans le commerce, certains papiers spéciaux préparés en vue du report sur une surface quelconque. Ces papiers donnent d'excellents résultats comme diapositifs, lorsqu'on reporte leur couche sur une plaque de verre. On peut les virer de différentes manières, et obtenir ainsi de très jolis effets. »

Les travaux de projection, d'agrandissement, de réduction sont surtout des travaux d'hiver. Il faut pendant l'été profiter des beaux et longs jours pour faire une ample provision de clichés.

Lorsqu'arriveront les temps pluvieux et neigeux, on

pourra, confortablement installé dans son laboratoire, préparer des séries de vues pour projections qui feront la joie des spectateurs, et des agrandissements qui seront l'orgueil de l'amateur, lorsque, bien encadrés, ils s'étaleront à la place d'honneur sur les murs de l'appartement.

FIN

TABLE DES MATIÈRES

PREMIÈRE PARTIE

LES AGRANDISSEMENTS

DEUXIÈME PARTIE

LES PROJECTIONS

TROISIÈME PARTIE

LES POSITIFS SUR VERRE

TABLE PAR ORDRE ALPHABÉTIQUE



EMILE COLIN — Imprimerie de Lagny.